

847
Nachlaß von Prof. N. Mallia

ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

NACH DEM TODE VON R. WETTSTEIN HERAUSGEgeben VON

PROFESSOR DR. FRITZ KNOLL

DIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS UND INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT WIEN

UND

PROFESSOR DR. ERWIN JANCHEN

VIZEDIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS UND INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT WIEN

BAND LXXXVI, VIERTES HEFT

MIT 30 TEXTABBILDUNGEN

(ABGESCHLOSSEN AM 12. OKTOBER 1937)



WIEN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1937

Die „Österreichische Botanische Zeitschrift“ erscheint in einem Gesamtumfang von jährlich etwa 20 Bogen, in 4 einzeln berechneten Heften.

Zuschriften, welche den Bezug der Zeitschrift oder sonstige Verlagsangelegenheiten betreffen, sind an den Verlag Julius Springer, Wien I, Schottengasse 4, zu richten; Manuskriptsendungen und erledigte Korrekturen an die Schriftleitung der Österreichischen Botanischen Zeitschrift, Wien III, Rennweg 14.

Die Verfasser erhalten 50 Sonderabdrucke ihrer Arbeit kostenfrei. Über die Freiexemplare hinaus bestellte Exemplare werden berechnet. Die Herren Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse ersucht, die Kosten vorher vom Verlag zu erfragen.

Verlag Julius Springer.

86. Band

Inhaltsverzeichnis

4. Heft

Seite

Helene Bodmann, Zur Morphologie der Blütenstände von <i>Euphorbia</i> . (Mit 24 Textabbildungen)	241
Gustav E. Kielhauser, Pollenanalytische Mooruntersuchungen am Weißen- see und am Farchtnensee in Kärnten. (Mit 2 Textabbildungen)	280
Walter Grabherr, Zur Flora des Voldertales bei Hall in Tirol	287
Franz Buxbaum, Ein Bastard <i>Primula auricula</i> L. \times <i>P. Clusiana</i> Tausch. (Mit 3 Textabbildungen)	293
Lothar Geitler, Über die Karotinfärbung der Laubblätter von <i>Adoxa</i> und über andere „Karotinpflanzen“. (Mit 1 Textabbildung)	297
Heinrich Handel-Mazzetti, Kleine Beiträge zur Kenntnis der Flora von China VI.	302
Besprechungen	304
BRAUN H., Pflanzenhygiene. — DLUHOSCH H., Entwicklungsgeschicht- liche Untersuchungen über die Mikrosporophyllgestaltung der Coniferen. — ECKARDT THEO., Untersuchungen über Morphologie, Entwicklungsgeschichte und systematische Bedeutung des pseudomoneren Gynoeciums. — HAITINGER MAX., Die Fluoreszenzanalyse in der Mikrochemie. — HANDEL-MAZZETTI H., Symbolae Sinicae. I. Teil: <i>Algae</i> . — HANDEL-MAZZETTI H., Symbolae Sinicae, II. Teil: <i>Fungi</i> . — HERCYNIA. — MARZELL H., unter Mitwirkung von WISSMANN W., Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen, Liefg. I. — MEHLISCH K., Die botanischen Grundlagen der gärtnerischen Praxis. — MOLISCH H., Der Einfluß einer Pflanze auf die andere. — MOOR M., Zur Soziologie der Isoetalia. — Naturkundliches Taschenbuch für Alpenwanderer. — NEBEL B. R., Zellforschung und Neuzüchtung beim Obst und bei der Rebe. — OCHRONA PRZYRODY, Organ państowej rady ochrony przyrody, rocznik 16. — REINIG W. F., Die Holarktis. — RINGLEB FR., Mathe- matische Methoden der Biologie. — SCHMID E., Die Reliktföhren- wälder der Alpen. — SCHMUCKER TH., Geschichte der Biologie. — SCHNARE K., Anatomie der Gymnospermsamen. — SCHULTZ O. E., Volksbrauch, Volksglaube und Biologie. — STEARN W. T., On the dates of publication of Webb and Berthelot's „Histoire Naturelle des îles Canaries“. — WEBER H., Vergleichend-morphologische Studien über sproßbürtige Bewurzelung. — WEHRHAHN H. R., GOETZ W., STEHLI G. und KOSCH A., Was find ich in den Alpen?	
Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.	318
Akademie der Wissenschaften in Wien. — Gesellschaft zur Pflanzen- züchtung „Z“. —	
Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.	319
Neuere Exsikatenwerke. — Forschungsinstitut Gastein.	
Personalnachrichten	320

847.

ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

NACH DEM TODE VON R. WETTSTEIN HERAUSGEgeben VON

PROFESSOR DR. FRITZ KNOLL

DIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS UND INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT WIEN

UND

PROFESSOR DR. ERWIN JANCHEN

VIZEDIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS UND INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT WIEN

BAND LXXXVI
MIT 92 TEXTABBILDUNGEN



350
Nachlaß von Prof. N. Malta

WIEN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1937

Zur Morphologie der Blütenstände von *Euphorbia*

Von

Helene Bodmann (Wien)

(Mit 24 Textabbildungen)

Inhaltsübersicht

	Seite
Bau und Funktion des <i>Euphorbia</i> -Cyathiums	241—243
Der <i>Euphorbia</i> -Blütenstand im Schrifttum	243—245
Die morphologischen Probleme bei der Deutung des <i>Euphorbia</i> -Cyathiums; neue Fragestellung	246—247
Art und Verwertung des Untersuchungsmaterials	248
Gewöhnliche Stellung und Verzweigung der Teile des Cyathiums	248—250
Beschreibung der beobachteten Abweichungen	250—273
<i>Euphorbia cyparissias</i>	250—256
<i>Euphorbia polychroma</i>	256—262
<i>Euphorbia verrucosa</i>	262—264
<i>Euphorbia carpatica</i>	264—265
<i>Euphorbia variegata</i>	265—266
<i>Euphorbia mammillaris</i>	266—267
<i>Euphorbia cereiformis</i>	267—268
<i>Euphorbia enopla</i> var. <i>dentata</i>	268—269
<i>Euphorbia globosa</i>	269—270
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	270—273
Auswertung der Ergebnisse	273—277
Schriftenverzeichnis	278—279

Bau und Funktion des *Euphorbia*-Cyathiums

Das Cyathium ist im wesentlichen ein zusammengedrängter Blütenstand von weitgehend rückgebildeten Einzelblüten, der ökologisch zu einer „Blüte höherer Ordnung“ und damit zu einer „Blume“ wird. Die Schaueinrichtung des Cyathiums wird in den weitaus meisten Fällen von benachbarten Hochblättern gebildet, die bei den einheimischen Euphorbien zuerst gelblichgrün, später rötlich gefärbt sind, bei ausländischen Arten aber oft in prächtigen Farben erscheinen. Es sei nur an *Euphorbia pulcherrima* erinnert, deren leuchtend rote Hochblätter den Cyathienstand

als Vogelblume kennzeichnen. Häufig übernehmen aber auch petaloide Anhänge der Nektardrüsen die Aufgabe, die Blütenbesucher anzulocken, so bei *Euphorbia fulgens* und *Euphorbia variegata*. Im ersten Fall ist es der ganze Cyathienstand, im zweiten aber das einzelne Cyathium, das äußerlich den Eindruck einer Blüte erweckt.

Das Cyathium von *Euphorbia* weist in der Regel eine Hülle von fünf seitlich mehr oder weniger miteinander verbundenen (verwachsenen) Blättern auf, in deren Buchten sich verschieden gestaltete Nektardrüsen

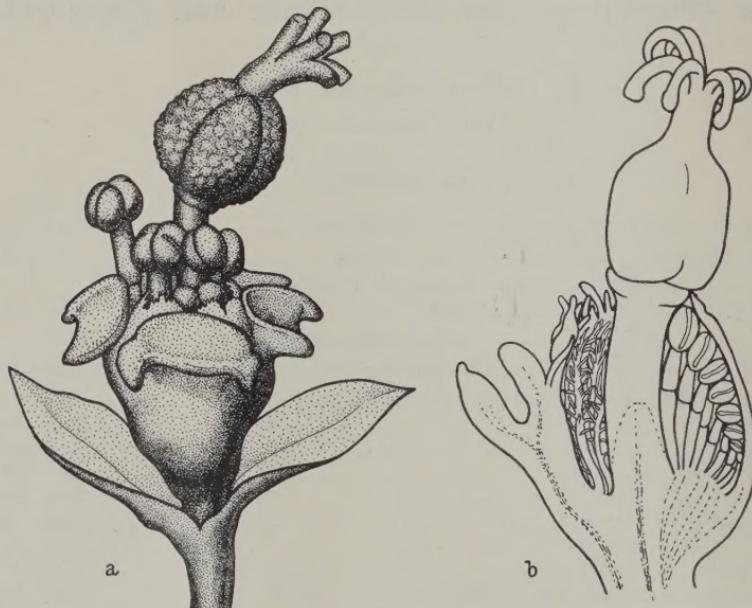


Abb. 1. a *Euphorbia cyparissias*, Cyathium; Vergr. 12:1. b *Euphorbia pulcherrima*, Längsschnitt durch ein Cyathium; Vergr. 5:1

befinden (Abb. 1a). In den Achseln dieser Hüllblätter steht je eine Gruppe wickelartig angeordneter, perianthloser männlicher Blüten, die das Aussehen gegliederter Staubgefäßze zeigen. Jede dieser männlichen Blüten besteht aus einem einzigen endständigen Staubblatt auf einem Blütenstiel. Die Grenze zwischen Filament und Blütenstiel ist äußerlich durch eine ringförmige Gliederung (Ringfurche) zu erkennen. An dieser Stelle entwickelt sich bei der nahe verwandten Gattung *Anthostema* noch ein deutlich ausgebildetes Perianth. Zwischen den männlichen Blütengruppen oder an der Basis der einzelnen Blüten (häufig sogar am Grunde mit diesen verwachsen) befinden sich haarförmige, an ihrem oberen Ende zerschlitzte oder fein gefranste, bisweilen tief gespaltene Gebilde in wechselnder

Zahl und Anordnung. Sie werden als Deckblätter der männlichen Blüten betrachtet. Die Hauptachse des Cyathiums wird durch eine einzige langgestielte weibliche Blüte abgeschlossen, die aus einem dreiteiligen Fruchtknoten mit drei zweispaltigen Griffeln besteht und deren Perianth zu einem unscheinbaren Ringwulst unterhalb des Fruchtknotens rückgebildet ist.

Das Cyathium von *Euphorbia* ist in den weitaus meisten Fällen protogyn, und zwar in der Weise, daß zuerst die reifen Narben der weiblichen Blüte über dem Saum der zusammenschließenden Hülle erscheinen, während noch die Öffnung des Cyathiums durch den Fruchtknoten wie durch einen Pfropf verschlossen ist (Abb. 1 b). Durch Streckung und darauffolgende positiv geotropische Krümmung des Stieles steigt die weibliche Blüte über die Höhe des Cyathiums empor und neigt sich dann über den Rand des Hüllbechers abwärts. Damit wird die Öffnung des Cyathiums frei, so daß sich die männlichen Blüten, die in zentrifugaler Reihenfolge aufblühen, entfalten können. Nun nehmen die geöffneten Staubbeutel dieselben Stellen ein, die vorher die Narben der weiblichen Blüte innehatten. Nach dem Verblühen fallen die Staubgefäß an der Ringfurche ab, nur die Stiele der männlichen Blüten bleiben stehen. Zu dieser Zeit beginnt sich der Stiel der reifenden Frucht bereits wieder aufzurichten.

Bevor ich nun zu einer Besprechung der eigenen Untersuchungen übergehe, will ich in einer Zusammenstellung der wichtigsten Arbeiten, die sich mit dem morphologischen Problem des *Euphorbia*-Blütenstandes befassen, eine Übersicht über die hier vorliegende Mannigfaltigkeit und die bisher versuchten Erklärungen geben.

Der *Euphorbia*-Blütenstand im Schrifttum

Die Frage, ob das Cyathium der Gattung *Euphorbia* eine Einzelblüte oder ein Blütenstand sei, hat im vergangenen Jahrhundert viele Botaniker beschäftigt und sie war der Anlaß für zahlreiche Auseinandersetzungen.

LINNÉ (1753) sah darin eine zwittrige, polyandrische Einzelblüte mit deutlichem Kelch und wohl ausgebildeter Blumenkrone. Nach LINNÉ wird der Kelch von den fünf Zipfeln der Cyathium-Hülle, die Blumenkrone von den Drüsen gebildet. Diese Ansicht fand viele Anhänger, so ADANSON (1763), LAMARCK (1768) und JUSSIEU (1824), doch deuteten die beiden Letztgenannten die Möglichkeit einer anderen Anschauungsweise an. ROBERT BROWN (1818) war der erste, der die Blütennatur des *Euphorbia*-Cyathiums bestritt und der auf Grund genauer morphologischer Untersuchungen die Ansicht aussprach, die sogenannte „Blüte“ von *Euphorbia* sei ein kompliziert gebauter Blütenstand von äußerst reduzierten Einzelblüten. Die „Staubgefäß“ LINNÉS erklärte er als perianthlose monandrische männliche Blüten, die Gliederung als Grenze zwischen Filament und Blütenstiel. Diese männlichen Blüten bilden fünf seitliche Teilblütenstände, die in der Achsel von Hüllblättern stünden. Der in der Mitte befindliche, gestielte

„Stempel“ stelle eine ganze weibliche Gipfelblüte dar, deren Perianth zu einem Ringwulst unterhalb des Fruchtknotens rückgebildet sei. Die Ergebnisse der Arbeiten RÖPER (1824) und WYDLERS (1845) bestätigten, von kleinen Abweichungen abgesehen, die BROWNSCHE Auffassung. RÖPER glaubte nach Untersuchung zahlreicher abnorm gestalteter Cyathien die Meinung vertreten zu können, daß die männlichen Blüten aus eigentlich drei in einen Wirtel gestellten und zu einer Staubfadensäule verwachsenen Staubblättern bestehen, und daß die Gruppen der männlichen Blüten aus akzessorischen Knospen entstehen. WYDLER wurde durch seine entwicklungsgeschichtlichen Studien dazu geführt, diese Gruppen als Wickel zu erklären. Diese Ansicht wird zum Teil noch jetzt vertreten (PAX und HOFFMANN in ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien). In den Jahren 1857—58 versuchten PAYER und BAILLON auf Grund organogenetischer Untersuchungen die alte LINNÉSche Auffassung von der *Euphorbia*-Blüte wieder zur Geltung zu bringen. Den Ringwulst unter dem Fruchtknoten und die „Schuppen“ bezeichneten sie als reine Diskusbildungen, die fünf Staminalgruppen als durch Dedoublement ebensovieler Staubgefäß entstanden. Die Blüte wäre daher ursprünglich fünf männig. Doch zeigte es sich bald, daß ihre Untersuchungen ungenau und zum Teil sogar vollkommen unrichtig waren, wie WARMING (1870) durch ein gleichfalls entwicklungsgeschichtliches Studium des Cyathiums nachweisen konnte. WARMINGS Untersuchungen führten dahin, die Hüllblätter des Cyathiums als Deckblätter und die Gruppen von männlichen Blüten als deren wickelig verzweigte Achselsprosse zu erklären. Die „Schuppen“ bezeichnete er im Gegensatz zu RÖPER und WYDLER, die sie bereits als Deckblätter der männlichen Blüten erkannt hatten, als Trichome, das Filament der Staubgefäß als „staubentwickelnde Achse“. Doch ist er in späteren Jahren selbst wieder von dieser Ansicht abgekommen. SCHMITZ (1871) versuchte dem Problem des *Euphorbia*-Blütenstandes auf dieselbe Weise wie vor ihm RÖPER, nämlich durch Beobachtung von Verlaubungen und Verbildungen des Cyathiums und seiner Teile näherzukommen. Er bestätigte die Ergebnisse der Untersuchungen WARMINGS und hielt ebenfalls das einzige Staubgefäß der männlichen Blüten für ein Achsengebilde. Weitere Beiträge zur Deutung des *Euphorbia*-Cyathiums lieferten im darauffolgenden Jahr (1872) J. MÜLLER, ČELAKOVSKÝ und ERNST. MÜLLER schließt auf Grund von analogen Fällen bei anderen Familien, daß die Antheren nicht, wie WARMING und SCHMITZ glauben, axiler Natur seien, sondern daß die männlichen Einzelblüten aus einem Blütenstiel mit terminalem Staubgefäß bestehen. Er führt außerdem eine Reihe ausländischer *Euphorbia*-Arten an, bei denen sich unterhalb des Fruchtknotens statt des Ringwulstes ein deutlich ausgebildeter, zweibis dreilippiger, großzähniger oder fein gewimperter Kelch befindet. ČELAKOVSKÝ greift bezüglich der Deutung der männlichen Blüten auf RÖPER zurück. Er hält die Staubgefäß für Verwachsungen von zwei zweifächerigen Staubbeuteln, das Filament deutet er mit WARMING und SCHMITZ als Achse, und die Gliederung als jene Stelle, an der ein Vorblatt unterdrückt wurde. ERNST schildert einige Fälle von Cyathienvergrünungen, die er bei *Euphorbia caracasana* beobachtete. EICHLER (1878) brachte nun, gestützt auf BROWN und RÖPER, die Auffassung über das *Euphorbia*-Cyathium auf einen Stand, der noch jetzt die meiste Anerkennung findet und etwa jener Erklärung des Cyathiumaufbaues entspricht, die von mir im ersten Abschnitt meiner Ausführungen wiedergegeben wurde. Die nächste wichtigere Arbeit stammt von SCHMIDT (1906), der genaue Untersuchungen über die Entwicklung des *Euphorbia*-Cyathiums anstelle. Er meinte, die Gruppen der männlichen Blüten wären

Doppelwickel; die Sprosse, die die primären männlichen Blüten bilden, verzweigen sich nach seiner Ansicht zunächst dichasisch und weiter monochasisch. Die Schuppen, die am Grunde der männlichen Blüten stehen, faßt er als deren Deckblätter auf. Die Ansicht von GLÜCK (1907), der in den Drüsen des Cyathiums die Blattspitzen der Hülle und in den Zwischenzipfeln Stipulargebilde sieht, fand zunächst keine Beachtung. MICHAELIS (1924) tritt in seinen „Blütenmorphologischen Untersuchungen an den Euphorbiaceen“ entschieden für die WYDLERSche Annahme ein und deutet die Achselsprosse der Hüllblätter als einfache männliche Blütenwickel. In HEGIS Illustrierter Flora von Mitteleuropa werden Beobachtungen ZIMMERMANNS wiedergegeben. Er fand häufig Vergrünungen von Cyathien an *Euphorbia cyparissias* und *Euphorbia virgata*, die Übergangsstufen von Laubsprossen zu Blütenprossen darstellen. HABER (1925) untersuchte nun den Verlauf und die Beschaffenheit der Gefäßbündel an der Hand von Serienschnitten. Sie erklärte in Übereinstimmung mit SCHMIDT, daß die Sprosse, die die männlichen Blüten bilden, sich zuerst dichasial und weiter monochasial verzweigen. Nach ihrer Ansicht ist die Hülle ein kompliziert gebautes Gebilde, verwachsen aus fünf Blättern und fünf Sprossen; letztere stellen Verwachsungen der ersten Seitenäste benachbarter, männlicher Blütenprosse dar und bilden die Drüsen. Auf diese Untersuchungen will ich im nächsten Abschnitt wieder zurückkommen. VEH (1928) untersuchte anscheinend ohne Kenntnis der Arbeit von HABER unter anderem die Entwicklungsgeschichte der Drüsen des Cyathiums. Er schloß aus dem Gefäßbündelverlauf, daß die „Anhängsel“ der Drüsen „eine zusammengesetzte Gestaltung stipulärer Natur sein können“. Die Drüsen selbst hielt er für „sekundär“ an den Anhängseln entstanden. Diesen letzten Befund leitete er von seinen Beobachtungen an *Euphorbia fulgens* ab, wo sich die Drüsen „sekundär“ an der anfangs einheitlichen Anlage entwickeln. Bei den meisten Euphorbien wären jedoch diese „Anhängsel“ rückgebildet. Mit dem morphologischen Aufbau der Cyathien hat sich auch TROLL (1928) eingehend befaßt. Er betrachtete das Cyathium vor allem von dem Gesichtspunkte der Blütenähnlichkeit. Dabei vertrat er wie GLÜCK die Auffassung, daß die Drüsen des Cyathiums einen Wirtel umgewandelter Hochblätter darstellen. Er bemerkte jedoch, daß die Stellung der männlichen Teilblütenstände eine große Schwierigkeit für diese Ansicht darstelle und nicht unberücksichtigt bleiben dürfe. PAX und HOFFMANN (in ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, 1931) sehen mit WYDLER und MICHAELIS die männlichen Blütenstände ebenfalls als einfache Wickel an. Der Ansicht von HABER bezüglich der Drüsen setzen die beiden Verfasser die häufige Ausbildung von Drüsen an Laubblättern entgegen, wo sie zweifellos als Anhangsgebilde aufzufassen seien. Dieselbe Auffassung vertritt auch ZIMMERMANN (1936), der die Cyathiumdrüsen von *Euphorbia* mit den Drüsen an den Laubblättern von *Ricinus* vergleicht, während SCHOUTE (1935) sie ähnlich RÖPER als Kommissuralbildungen der Involukralblätter bezeichnet. Zuletzt hat SCHOUTE (1937) seine Auffassung über die Morphologie des Cyathiums folgendermaßen zusammengefaßt: 1. Die Ansicht von HABER, daß die Drüsen Achsengebilde darstellen, ist zu verwerfen. 2. Die Ansicht von GLÜCK und TROLL, daß die Drüsen Phyllome sind, wobei die Anhängsel den Spreiten und die Involucral-Hüllblätter den Nebenblättern entsprechen, ist unannehmbar. 3. Die Ansicht von SCHMIDT und HABER, daß die männlichen Teilblütenstände in dem Cyathium von *Euphorbia* monoachasial endigende Dichasien sind, ist durch keinerlei Tatsachen gestützt. 4. Die klassische Theorie des Cyathiums, die von EICHLER aufgestellt worden ist, ist beizubehalten.

Die morphologischen Probleme bei der Deutung des *Euphorbia-Cyathiums*; neue Fragestellung

Der *Euphorbia*-Blütenstand und seine Teile waren demnach schon Gegenstand vielseitigster Erörterungen. Sehen wir von dem Problem: „Blüte oder Blütenstand“ ab, so sind es in der Hauptsache die männlichen Blüten gewesen, die Anregung zu genaueren Untersuchungen gaben, und die auch die mannigfachsten Deutungen bezüglich ihres Wesens und ihrer Stellung zueinander erfuhren. ROEPEL, WARMING, SCHMITZ und ČELAKOVSKY zum Beispiel, hielten es nicht für möglich, daß ein Staubgefäß, als Blattorgan, an seiner Achse terminal stehen könnte, und suchten in der Weise eine Erklärung zu finden, daß sie das einzige, endständige Staubgefäß der männlichen Blüte teils als Verwachsung von mehreren Staubgefäßen, teils als Achsengebilde betrachteten. Bezüglich der Verzweigung des männlichen Blütenstandes ist jedoch bis heute kein endgültiges Ergebnis erzielt worden. Ein Teil der Botaniker neigt mehr zu der von WYDLER begründeten Ansicht, wonach einfache Wickel vorliegen würden, während andere (SCHMIDT und HABER) in ihnen Doppelwickel sehen. Auch die „Schuppen“ an der Basis der männlichen Blüten erscheinen bei verschiedenen Botanikern in verschiedener Deutung, als Kron- oder Kelchblätter oder als „diskoide Effigurationen“ des Blütenbodens, als Trichome, und in neuerer Zeit ziemlich allgemein als Deckblätter der männlichen Blüten. Der gestielte Stempel wird, seit der Erkenntnis des *Euphorbia-Cyathiums* als Blütenstand, als perianthlose weibliche Blüte bezeichnet und läßt wohl kaum eine andere Deutung zu. Die Drüsen des Cyathiums fanden zunächst wohl die geringste Beachtung. Sie wurden als „Anhangsgebilde ohne besonderen morphologischen Wert“ (WARMING, ebenso ZIMMERMANN), als „kommissurale Nebenbildungen der Involukralblätter“ (ROEPEL und SCHOUTE) bei den Untersuchungen vielfach vernachlässigt. Später wurde vielfach die Ansicht, daß sie umgewandelte Nebenblätter darstellen (WETTSTEIN, VEH, GOEBEL) angenommen, doch bezeichnet sie CAMMERLOHER (1931) trotzdem als „Organe sui generis“. Erst HABER unterzog diese auffallenden, nektarausscheidenden Gebilde einer genaueren Untersuchung, und sie schildert deren Entstehung in folgender Weise: In der Achsel eines jeden Hüllblattes entsteht ein Sproß, dessen erste Seitenzweige mit je einem Seitenzweig des benachbarten Sprosses verwachsen und die Drüsen bilden. Die weitere Verzweigung des Sprosses vollzieht sich, wie schon geschildert wurde, zunächst dichasial, dann monochasial. Die Verzweigungen selbst stellen die gestielten, monandrischen Blüten dar. Jede Drüse besteht also aus einem Paar umgewandelter Seitenzweige des männlichen Teilblütenstandes, die Achsennatur besitzen. Eine genauere Bestimmung des Wertes dieser „umgewandelten Seitenzweige eines männlichen Blütenproses“ war wohl nach der Art der Untersuchungen HABERS nicht möglich.

Da die Unsicherheit der Auffassungen über den morphologischen Wert der Drüsen trotz den wertvollen Untersuchungen HABERS eine weitere Klärung zu erfordern schien, regte Professor Dr. FRITZ KNOLL an, die Beziehungen, die möglicherweise zwischen den Drüsen und den männlichen Blüten bestehen, an der Hand vergleichender Untersuchungen der Cyathien verschiedener Arten unter Zuhilfenahme von Verlaubungen (Vergrünungen), wie sie bei manchen Euphorbien recht häufig vorkommen, neuerdings zu untersuchen, und wenn möglich, einer ausreichenden morphologischen Erklärung zuzuführen¹. Überhaupt zeigt die Gattung *Euphorbia* bei den Blütenständen der verschiedenen Arten eine oft beträchtliche Formenmannigfaltigkeit in den Abweichungen von der häufigsten Grundform der betreffenden Art, ohne daß diese Abweichungen deutlich mit Vergrünungen zusammenhängen. Gerade diese arteigenen Abweichungen vom Typus können sehr wertvolle Hinweise bei morphologischen Deutungen geben, so daß im Bereiche der vorliegenden Untersuchungen stets nach solchen Formabweichungen gesucht wurde.

Professor KNOLL vermutete, daß die Drüsen des Cyathiums als nektarausscheidende Staminodien oder Teile von solchen aufgefaßt werden könnten. Er schloß dies aus dem Vorherrschen der gelben Farbe bei den Nektardrüsen von *Euphorbia*. Ist doch die Farbe der zahlreichen, mit Sicherheit aus Staminodien hervorgegangenen Nektarien vieler Arten anderer Gattungen auffallend oft die Farbe der typischen Anthere, also vor allem gelb! Demnach war daran zu denken, daß die Drüsen von *Euphorbia* geradezu als umgewandelte Antheren (Staubbeutel) aufgefaßt werden können. Über die weiteren morphologischen Möglichkeiten wurden keine Richtlinien angegeben, doch wurde mir im Zusammenhang mit der oben angeführten Vermutung über die phylogenetische Herkunft der Nektarien eine sorgfältige Nachprüfung der bisherigen Auffassungen über die morphologische Deutung des Cyathiumaufbaus nahegelegt. Die Frage nach dem morphologischen Wert der Drüsen ist daher das Kernproblem meiner Untersuchungen und ich glaube, gerade durch meine Beobachtungen an abweichend gestalteten Cyathien einen Beitrag zur Lösung der vorhandenen Probleme geliefert zu haben.

Wenn ich auch bei meinen Untersuchungen einen ganz bestimmten Gedanken verfolgte, so kamen mir doch im Laufe meiner Arbeit eine große Zahl von Bildungsabweichungen unter, die in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit demselben stehen. Ich will aber auch diese nebenbei schildern, um die große Mannigfaltigkeit der Ausbildungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

¹ Über die Ursachen der Vergrünungen herrscht heute leider noch keine einheitliche Auffassung; deshalb soll auf diese Frage hier nicht näher eingegangen werden.

Art und Verwertung des Untersuchungsmaterials

Das Material, das zur Untersuchung gelangte, stammte zum Teil aus der Umgebung von Wien, zum Teil aus dem Botanischen Garten der Universität Wien.

Besonders günstig für meine Untersuchungen erwiesen sich vor allem die einheimischen Arten, wie *Euphorbia cyparissias* und *Euphorbia polychroma*, doch zeigten auch tropische und sukkulente Euphorbien, die in den Gewächshäusern zur Blüte kamen, auffallende Veränderungen im Bau der Cyathien.

Die vergrünten oder sonst in irgendeiner Weise abweichend gebauten Cyathien wurden zuerst im lebenden Zustand bei schwacher Vergrößerung gezeichnet und ein Teil davon sofort untersucht; wichtige und bemerkenswerte Bestandteile wurden sodann abermals, meist bei stärkerer Vergrößerung untersucht und gezeichnet. Der restliche Teil der vergrünten Cyathien wurde in Alkohol aufbewahrt, und von diesen später Mikrotomserienschnitte hergestellt, die mit Safranin gefärbt wurden. Diese Schnitte dienten dazu, Diagramme der vergrünten Cyathien herzustellen, die am besten die Anordnung der Bestandteile wiedergeben. Zum Vergleich wurden aber auch stets normale Cyathien der betreffenden Art zur Untersuchung herangezogen.

Folgende, in alphabetischer Reihenfolge angeführten Arten von *Euphorbia* wurden untersucht: *E. abyssinica* RAEUSCHEL, *E. amygdaloïdes* L., *E. angulata* JACQ., *E. caput medusae* L., *E. carpatica* WOŁOSZCZÁK, *E. ceratocarpa* TEN., *E. cereiformis* L., *E. coerulea* hort., *E. cyparissias* L., *E. dulcis* JACQ., *E. echinus* HOOK. f., *E. enopla* BOISS. var. *dentata*, *E. esula* L., *E. Fournieri* hort., *E. fulgens* KARW., *E. Gerardiana* JACQ., *E. globosa* SIMS, *E. helioscopia* L., *E. heterophylla* L., *E. lathyris* L., *E. lignosa* MARL., *E. mammillaris* L., *E. Monteirii* HOOK. f., *E. Morinii* BERGER, *E. myrsinifolia* L., *E. pendula* BOISS., *E. peplus* L., *E. polychroma* KERN., *E. pulcherrima* WILLD., *E. Schimperiana* HOCHST., *E. splendens* BOJER, *E. stricta* L., *E. subhastata* VIS. et PANČ., *E. tuberculata* JACQ., *E. variegata* SIMS, *E. verrucosa* LAM., *E. virgata* W. K.

Bemerkenswerte Abweichungen im Bau der Cyathien, die später näher beschrieben werden sollen, zeigten die Arten: *E. cyparissias*, *E. polychroma*, *E. verrucosa*, *E. carpatica*, *E. variegata*, *E. mammillaris*, *E. cereiformis*, *E. enopla* var. *dentata*, *E. globosa*, *E. pulcherrima*.

Gewöhnliche Stellung und Verzweigung der Teile des Cyathiums

Wenn man die Hülle eines Cyathiums in eine Ebene aufrollt, kann man den Verlauf der Gefäßbündel gut verfolgen (Abb. 2). Am Grunde der mittleren Gefäßbündel (B in den Abb. 2 und 3) der fünf Hüllblätter ent-

springt rechts und links als Abzweigung der benachbarten Blattspur je ein Bündel (*G*), das die dazwischenliegende Drüse des Becherrandes versorgt.

Dieses Verhalten zeigen noch deutlicher Schnitte durch Cyathien, die aufeinanderfolgend in verschiedener Höhe geführt wurden (Abb. 3). Im untersten Teil des Cyathiums bilden die Querschnitte der Gefäßbündel einen Ring (Abb. 3a), der sich allmählich in fünf äußere, größere Gruppen und in fünf innere, kleinere teilt (*b*). Die fünf inneren Gruppen treten in der Mitte zusammen und versorgen die weibliche Blüte. Die Querschnitte der fünf größeren Gruppen, die je einem männlichen Blütenstand zugehören, ordnen sich hufeisenförmig an und geben nach außen drei Gefäßbündelstränge ab (*c*). Diese Verzweigung geschieht deutlich in schraubiger Folge in Zweifünfteldivergenz. Der mittlere Gefäßbündelstrang stellt die Blattspur des Hüllblattes dar; je zwei benachbarte seitliche Abzweigungen nähern sich bis zu einem bestimmten Abstand, und laufen dann parallel zu einander aufwärts in die Drüsen, in denen sie sich reich verzweigen. Die im Querschnitt hufeisenförmigen Gefäßbündelgruppen lassen allmählich ihre Zuordnung zu den männlichen Blüten erkennen (*d*). An den Serienschnitten durch den oberen Teil des Cyathiumbodens werden zuerst die Bündel der äußersten männlichen Blüten als gesonderte Stränge sichtbar. Die Art der Gefäßbündelverzweigung, wie man sie aus den Serienschnitten ermitteln kann, spricht dafür, die fünf männlichen Teillütenstände eines Cyathiums als Doppelwickel anzusehen. Zwischen den männlichen Blütengruppen erheben sich gewöhnlich die

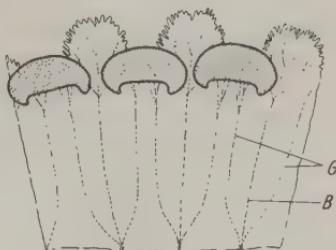


Abb. 2. *Euphorbia cyparissias*, Teil einer aufgerollten Cyathiumhülle von außen geschen, *B* Gefäßbündel der Hüllblätter, *G* Abzweigungen, die zu den Drüsen (*D*) führen; Vergr. 12 : 1

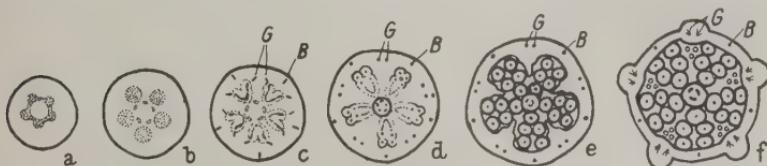


Abb. 3. Querschnitte durch ein Cyathium von *Euphorbia* in der Reihenfolge *a*—*f* von unten nach oben, die Verteilung der Gefäßbündel im Cyathium zeigend (schematisiert nach dem Verhalten von *Euphorbia mammilaris*). *a* Querschnitt durch den Stiel unterhalb des Cyathiums, *b*, *c*, *d* durch den Boden des Cyathiums, *e* etwa in mittlerer Höhe, *f* beim Ansatz der Nektarien. *B* Gefäßbündel der Hüllblätter, *G* Gefäßbündel der Drüsen

delstrang stellt die Blattspur des Hüllblattes dar; je zwei benachbarte seitliche Abzweigungen nähern sich bis zu einem bestimmten Abstand, und laufen dann parallel zu einander aufwärts in die Drüsen, in denen sie sich reich verzweigen. Die im Querschnitt hufeisenförmigen Gefäßbündelgruppen lassen allmählich ihre Zuordnung zu den männlichen Blüten erkennen (*d*). An den Serienschnitten durch den oberen Teil des Cyathiumbodens werden zuerst die Bündel der äußersten männlichen Blüten als gesonderte Stränge sichtbar. Die Art der Gefäßbündelverzweigung, wie man sie aus den Serienschnitten ermitteln kann, spricht dafür, die fünf männlichen Teillütenstände eines Cyathiums als Doppelwickel anzusehen. Zwischen den männlichen Blütengruppen erheben sich gewöhnlich die

Schuppen, von denen die äußersten oft noch hoch hinauf mit der Innenseite des Stielteiles der Drüsen verwachsen sind (e, f).

Schon aus dem Verlauf der Gefäßbündel geht deutlich hervor, daß die Drüsen heute das Ergebnis einer Verwachsung zweier ursprünglich getrennter Organe darstellen, was auch durch die häufige Spaltung dieser Drüsen bei Vergrünungen bestätigt wird. Ich möchte daher für meine weiteren Beschreibungen den Ausdruck „Doppeldrüse“ für die aus zwei Teilen zusammengesetzte normale Drüse verwenden. Die drüsigen Teile, die durch Spaltung der Doppeldrüsen entstehen, will ich im folgenden als „Einzeldrüsen“ bezeichnen. Wenn die beiden dicht beisammenstehenden Einzeldrüsen nicht vollkommen getrennt sind, oder wenn es sich aus ihrer Stellung eindeutig ergibt, daß sie die beiden Bestandteile der normalen Drüse darstellen, sollen sie als „Einzeldrüsenpaar“ bezeichnet werden. Wenn von mir häufig von „Drüsen“ schlechthin gesprochen wird, so ist darunter ein einheitlich gebautes Drüsengebilde zu verstehen, ohne etwas über seine morphologische Wertung als Einzeldrüse oder Doppeldrüse auszusagen.

Die Zahl der männlichen Blüten, die innerhalb des Cyathiums zu einer deutlich abgegrenzten Gruppe zusammengestellt sind, ist nicht nur bei den einzelnen Arten sehr verschieden, sie ist auch für ein und dieselbe Art nicht vollkommen festgelegt, ja selbst in einem Cyathium kann ihre Anzahl äußerst schwankend sein. Man kann daher für eine bestimmte Art nur die häufigste Zahl der männlichen Blüten einer Gruppe (Blütenstand) angeben.

Jeder Cyathiumsektor, bestehend aus je einem Cyathiumhüllblatt mit seitlichen Einzeldrüsen und dessen Achselsproß, dem männlichen Blütenstand, tritt sehr häufig als selbständige Verzweigung der Cyathiumachse auf. Ich will daher jede dieser Gruppen der Kürze wegen als „männlichen Teilblütenstand“ bezeichnen.

Wichtig ist außerdem die Tatsache, daß in allen normalen Cyathien, auch wenn sie weniger als fünf Drüsen aufweisen (wie dies häufig seitständige Cyathien einheimischer und auch vieler ausländischer Arten zeigen), stets alle fünf Gefäßbündelpaare ausgebildet sind.

Beschreibung der beobachteten Abweichungen

Euphorbia cyparissias

Die fünfblättrige Hülle eines normalen Cyathiums von *Euphorbia cyparissias* (Abb. 4a und 4b) besitzt gewöhnlich vier flache, gelbe, zweihörnige Nektardrüsen; in den Achseln der Hüllblätter stehen als wenigblütige Teilblütenstände eine bis drei männliche Blüten, selten mehr. Die Staubfäden sind zart grünlich, die Staubbeutel gelb gefärbt.

Diese Art stellt, einerseits wegen ihres häufigen Vorkommens, ander-

seits wegen der großen Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Cyathien ein besonders günstiges Untersuchungsobjekt dar. Deshalb sollen auch an dieser Stelle die allgemeinen Erscheinungen der Cyathienvergrünung genauer beschrieben werden. An vergrünten Blütenständen lassen sich alle Übergangsformen zwischen beblätterten Sprossen und Cyathienständen oder auch Cyathien, bzw. Teilen davon, feststellen. Aus der großen Anzahl der von mir beobachteten Vergrünungen will ich nur die wichtigsten Übergangsstufen schildern.

Das erste Anzeichen einer beginnenden Umbildung der Laubsprosse zu Cyathien ist eine Verkürzung der Achse, wodurch die Laubblätter einander rosettenartig genähert werden. An einem solchen Sproß können die beiden untersten Blätter bereits als Hochblätter entwickelt, also verbreitert und gelblich gefärbt sein; oder man findet an einzelnen Laubblättern Drüsen entwickelt, die sitzend oder gestielt an einer oder an beiden Seiten des Blattes ausgebildet sein können. Häufig ist dann der Rand dieser Blätter anschließend an die Drüsen verkürzt und gefranst. Bei einseitiger Ausbildung der Drüse ist er also nur auf einer Seite verkürzt (Abb. 4c); dadurch wird das Blatt nach dieser Seite gekrümmt. Sind beiderseits Drüsen ausgebildet, so ist das Blatt stark verkleinert, der Zipfel zwischen den beiden Drüsen ist gefränt und wir sehen bereits ein richtiges, einzelnes Hüllblatt vor uns (Abb. 4d). In seiner Achsel findet man oft eine kleine Knospe von ein bis zwei Blättchen, die aber niemals zur Entwicklung gelangen, sich bald rot färben und vertrocknen. Wenn bereits mehrere solcher Hüllblätter vorhanden sind, können sie an den zusammenstoßenden Rändern teilweise oder ganz miteinander verwachsen sein, wobei die beiden benachbarten Drüsen alle erdenklichen Stadien von Verwachsung zeigen. Die Achselknospen sind dann häufig als kleine, grüne, walzenförmige Gebilde entwickelt. In allen diesen Fällen kann die Spitze des Sprosses noch immer als Laubsproß ausgebildet sein. An Stelle der Laubblätter dieses Sprosses befinden sich oft einzelne Fruchtblätter, bzw. Übergangsformen von Laubblättern zu Fruchtblättern (so in Abb. 8l), bis schließlich

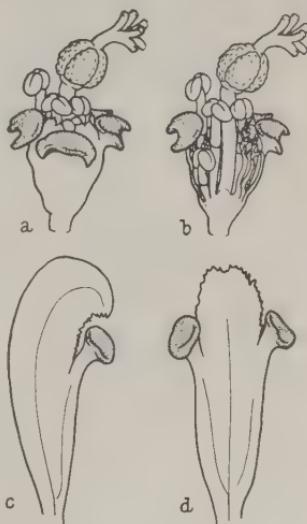


Abb. 4. *Euphorbia cyparissias*. a Cyathium von außen, b im Längsschnitt; Vergr. 7 : 1. c Laubblatt einseitig mit einer Drüse verbunden und nach dieser Seite gekrümmt, d Laubblatt an beiden Seitenrändern mit einer Drüse verwachsen, Zipfel gerade, zwischen den beiden Drüsen verkürzt und ringsum gefränt; Vergr. 12 : 1

eine normale weibliche Blüte die Spitze des Cyathiums einnimmt. In derselben Weise werden allmählich neben den Blättchen, die sich in den Achseln der Hüllblätter entwickeln, männliche Blüten sichtbar. So lässt sich an Sprossen mit vergrünten Cyathien leicht eine lückenlose Reihe vom einfachen Laubsproß bis zum normalen Cyathium finden. Allerdings sind die Verhältnisse oft nicht so einfach, wie sie eben geschildert wurden, da die verschiedenen Ausbildungsstufen oft in mannigfaltiger Zusammenstellung an einem und demselben Sproß anzutreffen sind.

An vergrünten Cyathien kann man häufig eine Veränderung der Zahlenverhältnisse bemerken. So sah ich oft an ihnen eine Vermehrung der Hüllblätter auf sechs bis elf. Auch die Zahl

der männlichen Blüten einer Gruppe kann unter diesen Umständen bis auf sieben vermehrt sein. In den Achseln solcher überzähliger Hüllblätter fanden sich oft ganze Cyathien an Stelle von männlichen Blütenständen.

Das Diagramm in Abb. 5 zeigt den Bau eines im unteren Teil verlaubten Cyathiums, das außer den beiden verbreiterten Hochblättern noch elf in schraubiger Folge angelegte Blätter aufwies. In den Achseln der beiden gegenüberstehenden Hochblätter (*A, B*) befanden sich Laubsprosse, während in den Achseln der folgenden fünf Blätter (*a, b, c, d, e*), die Anklänge an Hüllblätter zeigten, junge Cyathien ausgebildet waren; in den Achseln der Hochblättchen dieser Cyathien waren abermals Cyathienanlagen zu sehen. Die übrigen sechs Blätter waren als Hüllblätter ausgebildet und trugen in ihren Achseln je drei männliche Blüten. Die obersten fünf dieser Hüllblätter (*2–6*) waren zu einem fünfeiligen Cyathium vereinigt. Das erste Hüllblatt (*1*) war mit einem Rand an den Rändern des dritten und sechsten Hüllblattes festgewachsen. Die Hauptachse dieses Sproßverbandes war durch eine normale weibliche Blüte abgeschlossen.

Abbildung 5 zeigt das Diagramm eines vergrünten Cyathiums von *Euphorbia cyparissias*. Die Achse ist in den Achseln der beiden gegenüberstehenden Hochblätter (*A, B*) verlaubt. In den Achseln der folgenden fünf Blätter (*a, b, c, d, e*) sind Cyathien ausgebildet, die in den Achseln der Hochblättchen weiteren Cyathienanlagen tragen. Die übrigen sechs Blätter sind als Hüllblätter ausgebildet und tragen in ihren Achseln je drei männliche Blüten. Die obersten fünf dieser Hüllblätter (*2–6*) sind zu einem fünfeiligen Cyathium vereinigt. Das erste Hüllblatt (*1*) ist mit einem Rand an den Rändern des dritten und sechsten Hüllblattes festgewachsen. Die Hauptachse dieses Sproßverbandes ist durch eine normale weibliche Blüte abgeschlossen.

In einem anderen Fall stand in der Achsel eines überzähligen Cyathium-Hüllblattes neben einer männlichen Blüte ein unvollständiges, gestieltes Cyathium. Es bestand aus einer normalen weiblichen Blüte und zwei Hüllblättern, von denen das eine in seiner Achsel drei, das andere eine männliche Blüte trug. Dieses Verhalten stellt möglicherweise eine Übergangsform des Achselsprosses von der Ausbildung von Cyathien, also Blütenständen mit weiblicher Gipfelblüte, zu rein männlichen Teil-

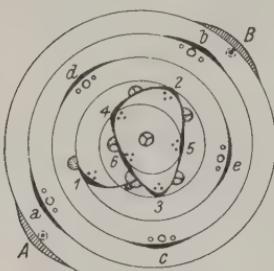


Abb. 5. *Euphorbia cyparissias*, Diagramm eines vergrünten Cyathiums: *A, B* Hochblätter, *a, b, c, d, e* Laubblätter, die in ihren Achseln Cyathien tragen. *1, 2, 3, 4, 5, 6* Hüllblätter des Cyathiums durch Drüsen verbunden

blütenständen dar. Vielleicht wäre der folgende Befund in derselben Weise zu deuten: Ein Cyathium bestand aus einer weiblichen Gipfelblüte und sieben Hüllblättern, von denen die fünf obersten in ihren Achseln je zwei männliche Blüten besaßen. In der Achsel des ersten Hüllblattes stand eine männliche Blüte, in der des zweiten ein Gebilde, das auf einem Stiel ein Blatt von der Beschaffenheit des Fruchtknotens und daneben eine Theke aufwies. Vielleicht stellt dieses Gebilde das einzige Staubblatt einer männlichen Blüte dar, dessen eine Theke zu einem Fruchtblatt umgewandelt war. Abb. 6a zeigt ein ähnliches Gebilde, das auf einem Stiel ein Fruchtblatt und einen Staubbeutel entwickelt hatte.

Ferner fand ich häufig männliche Blüten, die teilweise oder ganz mit ihren Deckblättchen (Schuppen) verwachsen waren. Diese waren dabei viel-



Abb. 6. *Euphorbia cyparissias*, a Gebilde aus einem vergrünten Cyanthium, das auf einem Stiel ein Fruchtblatt und einen Staubbeutel trägt; b vergrüntes Cyathium mit verbreiterten Deckblättchen der männlichen Blüten; Vergr. 12:1

fach verbreitert und blattartig ausgebildet. Bei einem vergrünten Cyathium (Abb. 6b) waren zum Beispiel die beiden untersten Hüllblätter durch eine Doppeldrüse (Abb. 6A) verbunden, eines besaß außerdem an seinem freien Rande eine Einzeldrüse (B). In den Achseln dieser Hüllblätter stand je eine männliche Blüte, die von einem vergrößerten Deckblättchen umschlossen war, das etwa halb so groß wie die Hüllblätter und gleich diesen seitlich gefranst war. Der übrige Teil des Cyathiums war mit der weiblichen Blüte verwachsen. Abb. 7a stellt eine männliche Blüte dar, die am Grunde mit ihrem Deckblättchen verwachsen ist. Dieses Blättchen ist gefranst und farblos durchsichtig und umschließt den Staubbeutel der männlichen Blüte. In einem anderen Fall (Abb. 7b) war dieses Blättchen laubblattartig ausgebildet. Bei Verwachsungen von männlichen Blüten mit Deckblättchen waren oft jene Stellen bemerkenswert, wo die Blättchen mit den Staubbeuteln verwachsen waren oder in sie übergingen.

Diese Verbindungsstellen waren meist wulstig verdickt und farblos (Abb. 7c, d). Häufig erscheinen auch die Deckblättchen am Stiel der männlichen Blüte hinaufgerückt oder sie entspringen geradezu an der Gliederungsstelle (Abb. 7e). In solchen Fällen machen diese Blättchen dann den Eindruck von Vorblättchen der männlichen Blüten. Oft konnte ich bei derartigen Verwachsungen in der Stielregion ein unregelmäßig

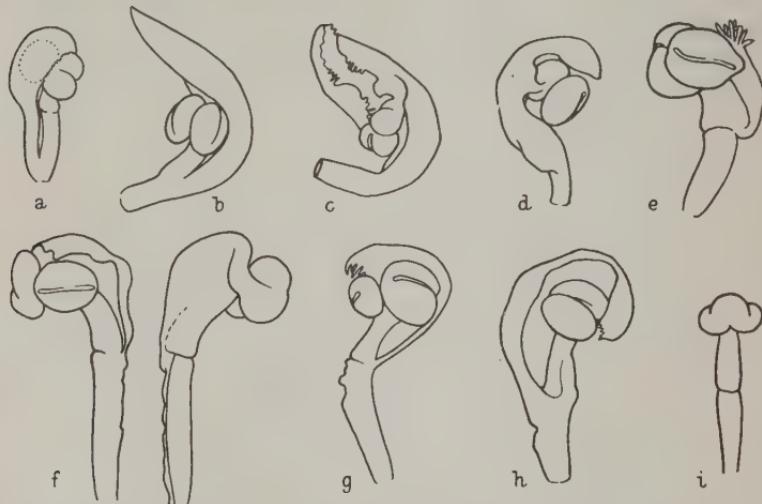


Abb. 7. *Euphorbia cyparissias*. a männliche Blüte von ihrem verbreiterten Deckblättchen umschlossen; b blattartiges Deckblättchen mit dem Stiel einer männlichen Blüte verwachsen; c männliche Blüte mit einem hüllblattähnlichen Deckblatt verwachsen; d ebenso, wulstige Verbindungsstelle zwischen Blättchen und Staubbeutel; e männliche Blüte, deren Deckblättchen scheinbar an der Gliederungsstelle entspringt; f - g Deckblättchen mit dem Stiel einer männlichen Blüte verwachsen, im oberen Abschnitt teilweise frei, an einem Rand durch ein wulstiges Verbindungsstück mit dem Staubbeutel verbunden, h dem vorigen ähnlich, aber eine Antherenhälfte kleiner ausgebildet; i männliche Blüte, die nur eine Antherenhälfte besitzt mit ihrem Deckblättchen verwachsen; k männliche Blüte, deren beide Antherenhälften über dem Konnektiv miteinander verbunden sind. Vergr. 12:1

welliges Profil bemerken, wie dies etwa in Abb. 7f zu sehen ist, wo ein Vorblättchen mit dem Stiel einer männlichen Blüte verbunden war; im oberen Teil war es mit einem Rand an das Staubgefäß angewachsen und zeigte besonders gut die dicke Verbindungsstelle mit dem Staubbeutel. In einem ähnlichen Fall (Abb. 7g) war die mit dem Blättchen verwachsene Antherenhälfte bedeutend kleiner als die zweite, ein anderes Mal war überhaupt nur eine Theke ausgebildet (Abb. 7h). Bei einer anderen männlichen Blüte waren die beiden Theken über dem Konnektiv miteinander

verwachsenen (Abb. 7*i*). An Stelle von männlichen Blüten beobachtete ich wiederholt fadenförmige Gebilde mit einer kleinen Anschwellung an ihrem Ende. Sie waren in vielen Fällen an der Basis mit einem Blättchen

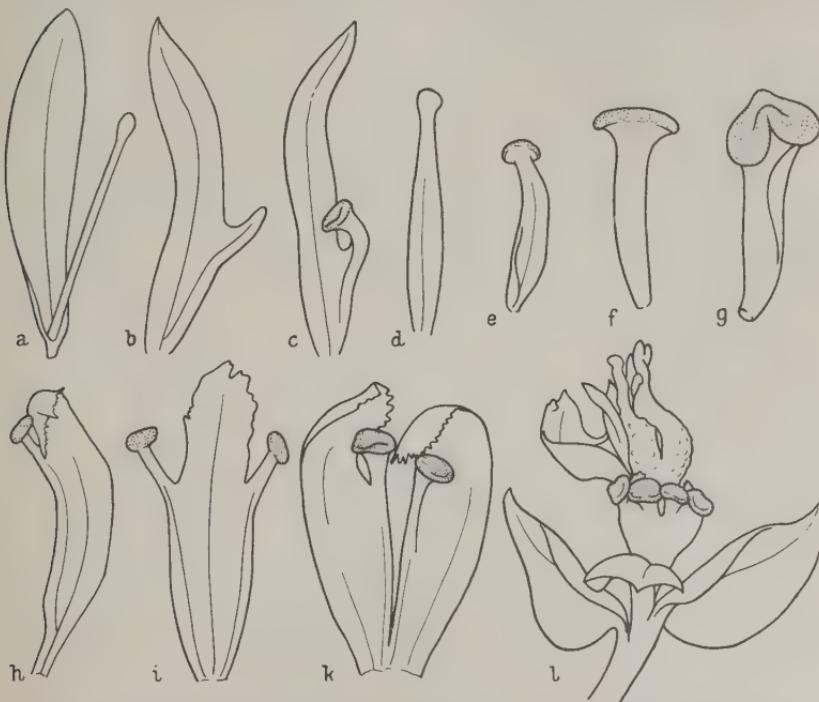


Abb. 8. *Euphorbia cyparissias*, a Blättchen aus einem vergrünten Cyathium, das am Grunde mit einem fadenförmigen, an seinem Ende knopfförmigen Gebilde verwachsen ist; b farbloses, bandartiges Gebilde seitlich mit dem Rand eines Blättchens verbunden; c Laubblättchen mit einer gestielten Drüse verbunden; d ein Gebilde, das an der Stelle einer männlichen Blüte stand, mit bandartig verbreitertem Stiel und knopfartiger Anschwellung an seinem Ende; e kleine Drüse auf bandartigem Stiel, die an der Stelle einer männlichen Blüte stand; f und g gestielte Drüsen, die an der Stelle von männlichen Blüten standen; h gestielte Drüse mit einem Hüllblatt verwachsen; i Hüllblättchen, an seinen beiden Seiten mit der Basis je einer gestielten Drüse verwachsen; k zwei Hüllblättchen, die an den benachbarten Seitenrändern mit je einer gestielten Drüse verwachsen sind; a—k Vergr. 12:1. l vergrüntes Cyathium mit gestielten, rundlichen Randdrüsen; Vergr. 7:1

verbunden (Abb. 8*a*). Der Stiel dieser Gebilde war häufig bandartig verbreitert und farblos, die knopfförmige Verdickung am Ende oft grün gefärbt (Abb. 8*d*). Sie waren manchmal auch seitlich mit einem Blättchen verwachsen (Abb. 8*b*). Die knopfartige Anschwellung war in einigen

Fällen deutlich als kleine Drüse zu erkennen (Abb. 8e). In Abb. 8c ist ein solches Gebilde teilweise mit einem Laubblättchen vereinigt. Schließlich fand ich auch richtige, gestielte Nektardrüsen innerhalb des Cyathiums an Stelle von männlichen Blüten (Abb. 8f, g). Sie waren oft mit einzelnen oder mit mehreren Hüllblättern verwachsen (Abb. 8h, i, k), wobei der Stiel dieser Drüsen noch weitgehend frei bleiben konnte. Benachbarte Drüsen verwachsen miteinander. Bei vielen vergrünten Cyathien fand ich auch an der Hülle gestielte Einzel- und Doppeldrüsen (Abb. 8l). Diese Drüsen waren jedoch nicht zweihörnig wie die üblichen Drüsen von *Euphorbia cyparissias* (siehe Abb. 4a), sondern zeigten dieselbe runde flache Form wie die gestielten Drüsen, die an Stelle von männlichen Blüten standen! Abb. 8l zeigt ein solches Cyathium, das in der Mitte einen Laubsproß ausgebildet hatte, bei dem einige Blätter zu Fruchtblättern umgewandelt waren.

Aus diesen und vielen ähnlichen Fällen konnte ich deutlich erkennen, daß die Nektardrüse ursprünglich ein selbständiges Organ darstellte, das erst nachträglich durch immer weitere Verwachsung am Blattrand emporrückte und so den Charakter eines Anhangsgebildes des Hüllblattes erhielt. Ich zweifle nicht daran, daß die gestielten Drüsen, die ich an der Stelle von männlichen Blüten fand, gleichwertig sind den Einzeldrüsen an der Hülle des Cyathiums und auch jenen, die abnormerweise an Laubblättern anzutreffen sind.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei *Euphorbia cyparissias* häufig Vergrünungen anzutreffen sind, die Übergangsformen von beblätterten Sprossen zu Cyathien darstellen. Die männlichen Blüten sind oft mit den laubblattartigen Deckblättchen verwachsen. An Stelle von männlichen Blüten waren manchmal fadenförmige Gebilde vorhanden, die in einigen Fällen an ihrem Ende Drüsen ausgebildet hatten. Solche Gebilde waren vielfach mit Hüllblättern oder mit Laubblättern verwachsen. Das ausnahmsweise Vorkommen gestielter runder Drüsen an der Cyathienhülle spricht dafür, die ungestielten, zweihörnigen normalen Drüsen des Cyathiums als gleichwertig mit jenen außergewöhnlichen Gebilden innerhalb von Cyathien anzusehen, die auf einem oben verbreiterten Stiel runde Drüsen tragen (entsprechend den Abb. 8f, g).

Euphorbia polychroma

Auch diese Art war sehr reich an Abweichungen im Bau des Cyathiums. Vor allem waren es die endständigen, die Hauptachse abschließenden Cyathien, die vielfach in ihre Teile aufgelöst waren. Normale endständige Cyathien (Abb. 9a) waren geradezu eine Seltenheit. In diesem Fall besaßen sie vier gelblichgrüne, ovale, gestielte Nektardrüsen. Richtiger sollte man sagen: Die Stiele der Drüsen sind im oberen Teil nicht wie sonst mit den Hüllblättern verwachsen. In den Achseln der Hüllblätter

stehen je fünf bis sechs männliche Blüten, die gelbe Staubbeutel und zartgrüne Staubfäden besitzen. Die Cyathien der Seitenstrahlen besitzen meist nur mehr vier Drüsen, bei weiterer Verzweigung sinkt deren Zahl auf drei, zwei oder eine Drüse. Stets befinden sich die vorhandenen Drüsen an der der Hauptachse zugewendeten Seite des Cyathiums. An den äußersten Cyathien sind häufig überhaupt keine Drüsen ausge-

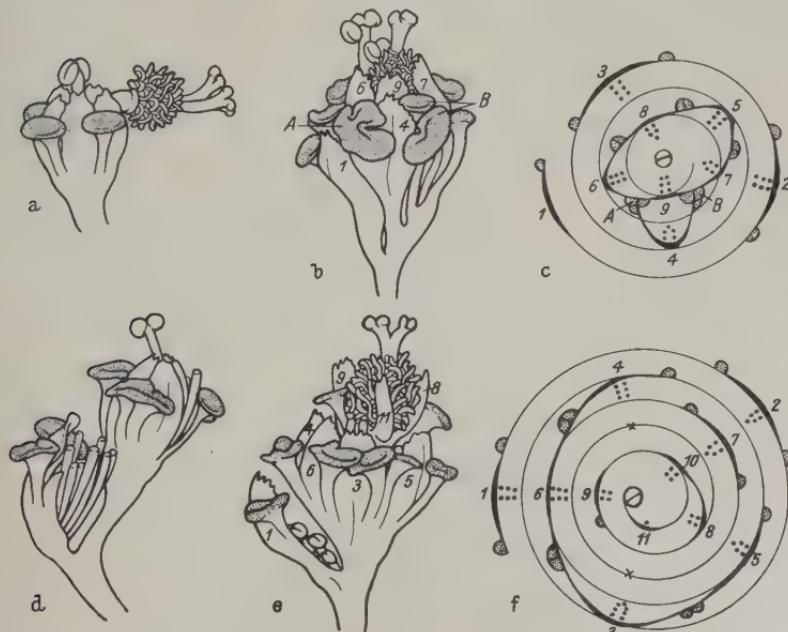


Abb. 9. *Euphorbia polychroma*, a normales Cyathium; b Cyathium mit vermehrten männlichen Teilblütenständen und nur zweiteiligem Fruchtknoten der weiblichen Blüte; c Diagramm desselben; e Cyathium mit vermehrten männlichen Teilblütenständen, mit getrennt gebliebenen Einzeldrüsen und nur zweiteiligem Fruchtknoten der weiblichen Blüte; f Diagramm desselben; d Cyathium, an dessen Stiel sich ein überzähliger männlicher Teilblütenstand befindet; Vergr. 12 : 1

bildet. In allen diesen Fällen, die als normal zu bezeichnen sind, fand ich stets die zehn Gefäßbündel aller fünf Drüsen entwickelt, auch dann, wenn überhaupt keine Drüsen vorhanden waren!

Das abweichende Verhalten der endständigen Cyathien bestand darin, daß entweder gar keine Drüsen ausgebildet oder daß diese als Einzeldrüsen, im ganzen also zehn, an jeder Seite der Hüllblätter zu sehen waren. Die Stiele der beiden benachbarten Einzeldrüsen waren meistens bis zum Grunde getrennt. Die weiblichen Blüten waren häufig verküm-

mert. Im Gegensatz zu den endständigen Cyathien, deren Hüllblätter stets annähernd einen Wirtel bildeten, sah ich an den Seitenstrahlen der Blütenstände aufgelöste Cyathien, deren männliche Teilblütenstände schraubig an der Achse angeordnet waren. In vielen Fällen schienen die obersten Hüllblätter am Stiel der weiblichen Blüte hinaufgerückt zu sein. Die einzelnen männlichen Teilblütenstände waren häufig gestielt, und zwar die unteren stets länger als die oberen. Vielfach ging der Sproß nach Ausbildung eines oder mehrerer solcher gestielter Teilblütenstände schließlich zur Bildung eines normalen Cyathiums über. Fast in allen diesen Fällen war eine Vermehrung der männlichen Teilblütenstände zu beobachten, während die Zahl der Fruchtblätter der weiblichen Blüte sich auf zwei, in einigen Fällen sogar auf eines verminderte, ohne daß noch Reste der anderen Fruchtblätter zu sehen waren.

Abb. 9b und c zeigt ein Cyathium, von dessen Stiel zunächst drei gestielte männliche Teilblütenstände entspringen. Der obere Teil des Cyathiums besteht aus sechs Hüllblättern, die in der Weise miteinander verbunden sind, daß zwei hintereinanderstehende Hüllblätter eine besondere Kammer bilden, wie dies im Diagramm deutlich zu sehen ist (Abb. 9c, Blatt 4 und 9). Es ist hier der Fall eingetreten, daß drei Hüllblätter in einem Winkel zusammenstoßen, wobei die Einzeldrüsen, die sich an jeder Seite der Hüllblätter befinden, in diesem Fall also je drei, miteinander verwachsen sind. An der Verwachungsstelle der Blätter 4, 6 und 9 ist deutlich eine dreiteilige Drüse zu sehen (Abb. 9b, A), zwischen den Blättern 4, 7 und 9 sind nur zwei Drüsen vollkommen verwachsen, die dritte ist im oberen Teil frei (B). Die Zahl der männlichen Blüten schwankt zwischen fünf und sechs. Die weibliche Blüte besteht nur aus zwei Fruchtblättern. In Abb. 9b ist auch eine Verwachsung zweier männlicher Blüten bemerkenswert, wie sie häufig bei dieser Art vorkommt.

Ein anderes Cyathium (Abb. 9e, f) bestand im ganzen aus elf Hüllblättern; zwei davon entsprangen tiefer als die eigentliche Hülle, die aus vier miteinander verbundenen (5, 3, 6, 4) und einem freien Hüllblatt (1) bestand. Nur wenig unterhalb des zweiteiligen Fruchtknotens der weiblichen Blüte befanden sich abermals vier Hüllblätter, von denen zwei verbunden waren. Die Drüsen der Hülle sind zum Teil deutlich als Verwachsungen der beiden Einzeldrüsen zu erkennen. In Abb. 9d ist ein Cyathium wiedergegeben, von dessen fünf Hüllblättern vier zu einer zusammenhängenden Hülle vereinigt sind. Das erste, äußerste Hüllblatt samt seinem Achselsproß, der aus neun männlichen Blüten besteht, entspringt viel tiefer an der Achse. Die Staubgefäß der männlichen Blüten sind bereits abgefallen. Die Zahl der männlichen Blüten in den Achseln der einzelnen Hüllblätter nimmt in diesem Falle in der Reihenfolge der Hüllblätter von neun bis eins ab. Die weibliche Blüte besitzt

hier nur ein Fruchtblatt, das keine Samenanlage enthält. Das gleiche war auch an einem anderen Cyathium (Abb. 10a) zu sehen, das außerhalb der fünf Hüllblätter, die zu einer Hülle vereinigt waren, zwei einzelne männliche Teilblütenstände aufwies. Innerhalb der Cyathiumhülle, am Stiel der weiblichen Blüte, befanden sich abermals zwei Cyathiumhüllblättchen, von denen das eine vier, das andere zwei männliche Blüten in seiner Achsel trug. Das oberste Hüllblättchen, das sich nur wenig unterhalb des einzigen Fruchtblattes der weiblichen Blüte befand, wies auf seiner Rückenseite dieselben walzenförmigen Auswüchse auf, die gewöhnlich an den Fruchtblättern dieser Art anzutreffen sind. Abb. 10b, c zeigt den mittleren gestielten Teil eines Cyathiums, der in seinem Bau dem zuletzt beschriebenen Fall auffallend ähnlich ist. Am Stiel der weiblichen Blüte, die nur zwei Fruchtblätter besitzt, entspringen hier zwei einzelne Hüllblätter in verschiedener Höhe. Das erste, tiefere ist an einer Seite mit einer Einzeldrüse verwachsen und trägt in seiner Achsel zwei männliche Blüten. Das zweite, höhere scheint aus dem Ringwulst der weiblichen Blüte zu entspringen. In seiner Achsel befindet sich eine männliche Blüte. Der eine Seitenrand dieses Blättchens ist mit einer Drüse, der andere teilweise mit dem Frucht knoten verwachsen; das Blättchen weist auf dieser Seite ebenfalls walzenförmige Fortsätze gleich den Fruchtblättern auf, im oberen Teil ist deutlich ein narbenähnliches Gebilde zu erkennen. Ein andermal beobachtete ich ein Cyathium (Abb. 10d), das im ganzen aus zehn Hüllblättern aufgebaut war. Außerhalb der fünfblättrigen Cyathiumhülle befand sich ein freier männlicher Teilblütenstand. Am Stiel der aus zwei Fruchtblättern bestehenden weiblichen Blüte entsprangen außerdem vier überzählige Hüllblätter mit ihren Achselsprossen. Bemerkenswert war ferner ein Gebilde, das an Stelle einer männlichen

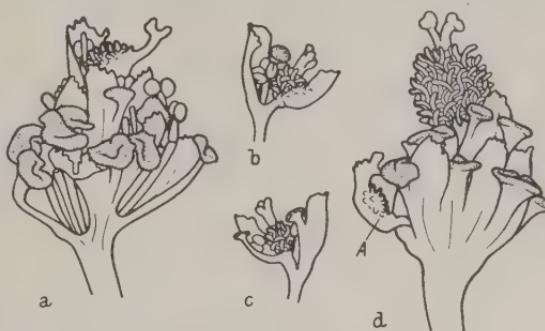


Abb. 10. *Euphorbia polychroma*, a Cyathium mit vermehrten männlichen Teilblütenständen, die weibliche Blüte besitzt nur ein Fruchtblatt; b und c mittlerer gestielter Teil eines Cyathiums, das oberste Blättchen entspringt aus dem Ringwulst der weiblichen Blüte und ist seitlich mit dieser verbunden; d Cyathium, das an der Stelle einer männlichen Blüte ein Gebilde (A) besaß, das ein Blättchen von fruchtblattartiger Ausbildung und 5 männliche Blüten trug; Vergr. 7:1

in seiner Achsel zwei männliche Blüten. Das zweite, höhere scheint aus dem Ringwulst der weiblichen Blüte zu entspringen. In seiner Achsel befindet sich eine männliche Blüte. Der eine Seitenrand dieses Blättchens ist mit einer Drüse, der andere teilweise mit dem Fruchtknoten verwachsen; das Blättchen weist auf dieser Seite ebenfalls walzenförmige Fortsätze gleich den Fruchtblättern auf, im oberen Teil ist deutlich ein narbenähnliches Gebilde zu erkennen. Ein andermal beobachtete ich ein Cyathium (Abb. 10d), das im ganzen aus zehn Hüllblättern aufgebaut war. Außerhalb der fünfblättrigen Cyathiumhülle befand sich ein freier männlicher Teilblütenstand. Am Stiel der aus zwei Fruchtblättern bestehenden weiblichen Blüte entsprangen außerdem vier überzählige Hüllblätter mit ihren Achselsprossen. Bemerkenswert war ferner ein Gebilde, das an Stelle einer männlichen

Blüte in der Achsel des zweiten Hüllblattes stand (A): Auf einem ziemlich langen Stiel befand sich ein Blättchen, das an einer Seite walzenförmige Auswüchse ähnlich denen der Fruchtblätter besaß, und wie die Schnitte zeigten, fünf männliche Blüten umschloß. Im oberen Teil des Blättchens waren deutliche Narben entwickelt. Der Rand des Blättchens, der die walzenförmigen Auswüchse aufwies, war eingerollt und hatte an dieser Stelle einen Staubbeutel ausgebildet.

Ganz besonders auffallend waren auch zwei Cyathien, die unterhalb der wenig abweichenden Cyathiumhülle einen ziemlich langgestielten männlichen Teilblütenstand aufwiesen (Abb. 11a, b). Bemerkenswert waren jene Gebilde, die sich an Stelle der primären männlichen Blüten befanden. In einem Fall war der Stiel desselben etwa so stark wie der einer weiblichen Blüte (Abb. 11a) und zeigte ungefähr in der Mitte zwei seitliche Einschnürungen. Am oberen Ende befand sich ein blättchenähnliches Gebilde, das nach vorn um einen Staubbeutel herumgebogen und zum

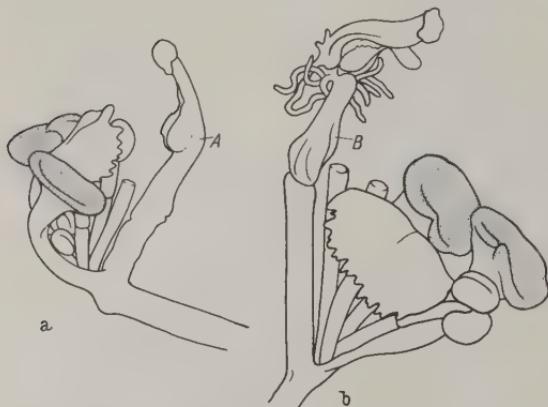


Abb. 11. *Euphorbia polychroma*, a und b abnorme männliche Teilblütenstände, die an der Stelle der primären männlichen Blüten zwwitterige Gebilde besaßen (A, B); Vergr. 10:1

Teil seitlich mit ihm verwachsen war. Die Verwachungsstellen waren farblos durchsichtig, wucherungsartig, ähnlich den Verwachungsstellen von Staubbeuteln mit Deckblättchen, wie ich dies häufig bei männlichen Blüten beobachten konnte (Abb. 7c, d). Die Spitze des Blättchens war zu narbenähnlichen Gebilden umgewandelt. Noch auffallender war der zweite Fall (Abb. 11b). Der Stiel dieses Gebildes war etwas schwächer als im ersten Fall, aber trotzdem etwa doppelt so dick wie der einer männlichen Blüte. In seinem oberen Drittel war eine deutliche Gliederung ähnlich der der männlichen Blüten zu sehen. Der dem Filament entsprechende Teil besaß unregelmäßige, flügelartige Leisten. An seinem Ende befand sich ein gekrümmtes Blättchen, das auf seiner Rückenseite die gleichen walzenförmigen Fortsätze zeigte, wie sie an den Fruchtblättern zu sehen sind. Die Spitze des Blättchens war auch hier zu einer Narbe umgebildet. Vorne umschloß das Blättchen ebenfalls einen Staubbeutel.

Ich halte auch diese Erscheinungen wie die ähnlichen von *Euphorbia cyparissias* (vgl. S. 253) für Anklänge an den früheren Zustand eines zwitterigen Teilblütenstandes (Ableitung des *Euphorbia*-Cyathiums im Sinne GOEBELS von einem Blütenstand mit zwitterigen Einzelblüten).

Ich fand außerdem viele männliche Blüten, die mir den Eindruck untereinander verwachsener Einzelblüten machten. Die Filamente waren dann oft noch teilweise oder ganz freibleiben (Abb. 12a). In Abb. 12b ist ein ähnlicher Fall dargestellt. Während das eine im oberen Teile freie Filament normal einen Staubbeutel trug, waren an dem zweiten zwei Staubbeutel zu sehen. Es war jedoch nicht zu erkennen, ob es sich in diesem Fall um eine Verwachsung von drei männlichen Blüten handelte,

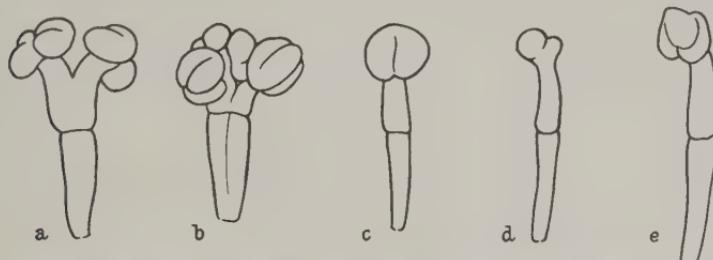


Abb. 12. *Euphorbia polychroma*, a männliche Blüte mit zwei Staubgefäßen; b zwei miteinander verwachsene männliche Blüten, von denen eine 2 Staubbeutel trägt; c männliche Blüte mit einer einzigen Antherenhälfte; d männliche Blüte, deren einzige Antherenhälfte stark verkleinert ist, die zweite ist nur in einem Gewebehöcker angedeutet; e männliche Blüte, deren beide vorderen Pollensäcke verkümmert sind; Vergr. 12:1

oder ob an der zweiten männlichen Blüte zwei Staubbeutel ausgebildet waren. Allerdings lassen solche Befunde auch eine andere Deutung zu. Es könnte sich darum handeln, daß hier eine Vermehrung ursprünglich einheitlicher Anlagen einzeln stehender Staubblätter durch eine mehr oder weniger tiefgehende Spaltung vom Ende her stattgefunden hat.

Anderseits konnte ich häufig Rückbildungerscheinungen (Hemmungsbildungen) an Staubbeuteln finden. In Abb. 12c ist eine männliche Blüte dargestellt, die nur eine breite Theke besitzt. An einer männlichen Blüte (Abb. 12d) war eine Theke nur in einem kleinen Gewebehöcker angedeutet, die zweite war wesentlich kleiner als die normalen, enthielt aber Pollen. Bei einer anderen männlichen Blüte (Abb. 12e) waren die beiden hinteren Pollensäcke entwickelt und enthielten Pollen; die beiden vorderen waren zu einem flachen, schüsselförmigen Teil miteinander verwachsen.

Zusammenfassend ergibt sich aus den Untersuchungen an *Euphorbia polychroma*, daß die Cyathien dieser Art häufig aufgelöst und die einzelnen Teilblütenstände schraubig an der Achse angeordnet waren. Die Anzahl

der männlichen Teilblütenstände war in den meisten Fällen vermehrt. Oft waren die Einzeldrüsen der Hülle frei oder sie zeigten die verschiedensten Verwachsungsstadien. In vielen Fällen entsprangen Hüllblätter knapp unterhalb oder aus dem Ringwulst der weiblichen Blüte und waren zum Teil auch mit dieser verwachsen. An solchen Hüllblättern trifft man häufig walzenförmige Auswüchse, wie sie sonst nur an den Fruchtblättern vorkommen. Ferner fand ich männliche Blüten, die untereinander verwachsen waren, Rückbildung von Pollensäcken und Theken. An Stelle der primären männlichen Blüten fand ich Zwittergebilde, die aus einem fruchtblattähnlichen Teil und einem Staubbeutel bestanden. Die weiblichen Blüten besaßen in vielen Fällen nur zwei, seltener nur ein Fruchtblatt.

Euphorbia verrucosa

Das Cyathium von *Euphorbia verrucosa* (Abb. 13a) ist dem von *Euphorbia polychroma* sehr ähnlich. Es unterscheidet sich vor allem

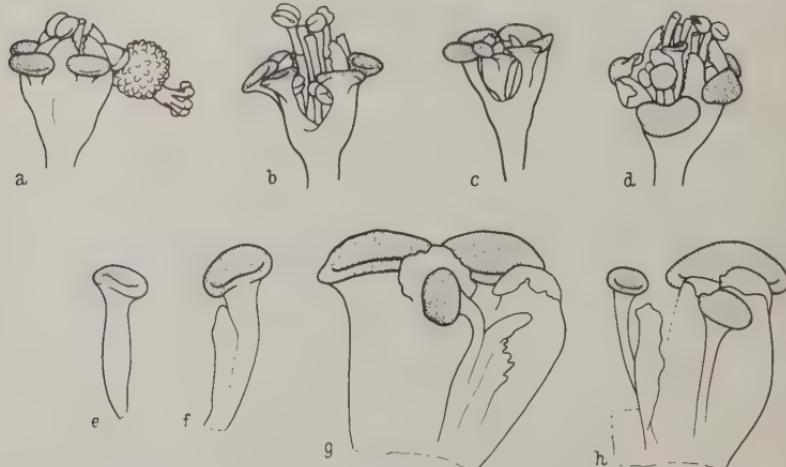


Abb. 13. *Euphorbia verrucosa*, a normales Cyathium, b Cyathium mit getrennten Einzeldrüsen; c Cyathium, bei dem ein männlicher Teilblütenstand nach innen gerückt ist; d Cyathium mit einem überzähligen männlichen Teilblütenstand mit Hüllblatt und mit Drüsen in seiner Mitte; Vergr. 7 : 1; e gestielte Einzeldrüse, die an Stelle einer männlichen Blüte stand; f gestielte Einzeldrüse mit einem Deckblättchen verwachsen; g Einzeldrüse mit Deckblättchen mit der Innenseite einer Doppeldrüse des Cyathiumbechers verwachsen; h gestielte Drüsen an der Innenseite des Cyathiumbechers; Vergr. 10 : 1

dadurch, daß die gelblichgrünen Drüsen weniger lang gestielt, also höher mit den Hüllblättern verwachsen sind. Die männlichen Blüten besitzen ebenfalls gelbe Staubbeutel und zartgrüne Staubfäden. Die endständigen Cyathien

verhalten sich ebenso wie die von *Euphorbia polychroma*, sie besitzen häufig keine weibliche Blüte, die Hüllblätter sind entweder getrennt und drüsengenlos oder man findet an jeder Seite des Hüllblattes eine Einzeldrüse. Auch die Abnahme in der Zahl der zu einem Cyathium gehörigen Drüsen war mit fortschreitender Verzweigung des Cyathienstandes die gleiche. An einzelnen Cyathien konnte ich sehen, daß zwei benachbarte Einzeldrüsen bis zum Grunde des Cyathiums getrennt waren. Bei einem anderen Cyathium (Abb. 13b) schienen die beiden Einzeldrüsen hintereinander zu stehen. Abb. 13c zeigt ein weiteres Cyathium, dessen Hülle nur aus vier Blättern zusammengesetzt ist. Das fünfte steht etwas innerhalb dieser Hülle, seine beiden Einzeldrüsen sind mit denen der benachbarten Blätter nicht verwachsen. Bei einigen anderen Cyathien (Abb. 13d) fand ich innerhalb der Doppeldrüsen noch gestielte Einzeldrüsen (Abb. 13e). Diese waren manchmal mit Deckblättchen (Abb. 13f), mit dem Hüllbecher selbst oder auch mit den normalen Randdrüsen verwachsen. Abb. 13g zeigt einen Teil einer solchen Hülle von innen (der übrige Teil ist weggeschnitten). Vor einer normalen Doppeldrüse befindet sich hier eine Einzeldrüse, deren Stiel seitlich mit einem Deckblättchen und außerdem zum Großteil auch mit dem Stiel der Doppeldrüse verwachsen ist. Abb. 13h stellt einen ähnlichen Fall dar: Vor einer Doppeldrüse der Hülle und zum Teil mit jener verwachsen, befindet sich eine gestielte Einzeldrüse. Vor der benachbarten Doppeldrüse (sie wurde in der Abbildung weggelassen) war ebenfalls eine gestielte Einzeldrüse zu sehen, die am Grunde mit einem Deckblättchen verwachsen war.

Außerdem fand ich an den Cyathien dieser Art besonders zahlreiche Verwachsungen von männlichen Blüten. Entweder waren nur die Blütenstiele und die Filamente miteinander verwachsen, die Staubbeutel aber noch frei (Abb. 14a, b) oder die Antheren zeigten verschiedene Stadien

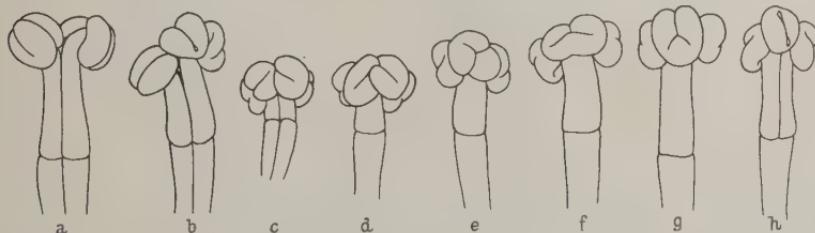


Abb. 14. *Euphorbia verrucosa*, a—h männliche Blüten in verschiedenen Verwachzungszuständen; Vergr. 10 : 1

von gegenseitiger Verwachsung, wobei besonders gut das Verschmelzen zweier benachbarter Theken zu sehen war. Abb. 14c, d zeigen verwachsene männliche Blüten, bei denen zwei benachbarte Theken verwachsen,

die Pollensäcke aber noch getrennt geblieben sind. Einen weiteren Schritt der Verwachsung stellt die Verschmelzung der benachbarten Pollensäcke dar. Die Abb. 14e, f und g zeigen verschiedene Stadien davon. Bei einer männlichen Blüte (Abb. 14h) war an Stelle von zwei miteinander verwachsenen Theken überhaupt nur eine Theke ausgebildet.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß vielfach Auflösungen von Cyathien zu sehen waren. Innerhalb der normalen Doppeldrüsen fanden sich häufig gestielte Einzeldrüsen, die entweder frei oder an ihren Stielen mit Deckblättchen oder mit den gewöhnlichen Doppeldrüsen verwachsen waren. Die männlichen Blüten zeigten Verwachsung untereinander; diese kann entweder nur die Stiele und Filamente oder auch die Staubbeutel betreffen. Benachbarte Pollensäcke verschmelzen oft miteinander.

Euphorbia carpatica

Die Cyathien dieser Art tragen gelblichgrüne Nektardrüsen, die Staubbeutel sind gelb, die Staubfäden zartgrün gefärbt.

An der einzigen Pflanze, die mir zur Verfügung stand, waren nur zwei blühende Sprosse vorhanden, von denen der eine sechs normale, der andere

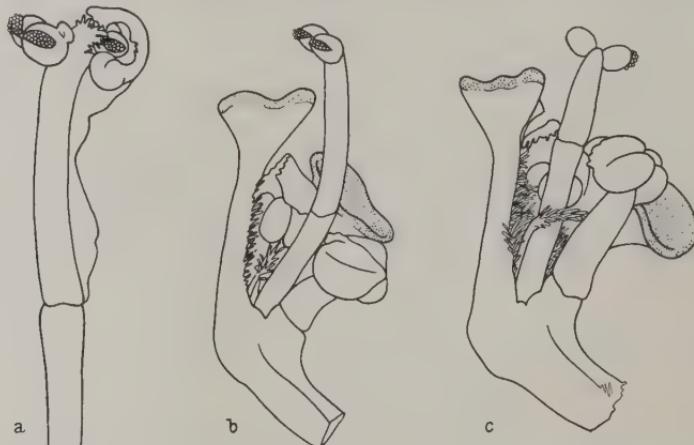


Abb. 15. *Euphorbia carpatica*, a männliche Blüte mit zwei verwachsenen Staubblättern; b und c gestielte männliche Teilblütenstände als Achselsprosse von Cyathiumhüllblättern; Vergr. 12 : 1

zwei abweichend gebaute Cyathien trug. Eines von diesen beiden stellte eine Durchwachsung eines Cyathiums durch ein zweites dar, das an der Stelle der weiblichen Blüte stand. Dieses endständige Cyathium war im wesentlichen normal gebaut, die Drüsen zeigten aber verschiedene Grade von Verwachsung. Die untere Cyathiumhülle bestand zum Teil aus

untereinander verwachsenen, zum Teil aus getrennten Hüllblättern, die an ihren seitlichen Rändern mit Einzeldrüsen verwachsen waren. In den Achseln dieser Hüllblätter standen männliche Blüten und drei Gebilde, die im folgenden beschrieben werden sollen. An einer männlichen Blüte (Abb. 15a) standen anscheinend zwei Staubblätter, deren Filamente miteinander verwachsen waren. Das eine besaß auf einer Theke einen kleinen weißen Höcker, sein Konnektiv war gefranst. Das Filament des zweiten Staubgefäßes zeigt wieder ein unregelmäßig welliges Profil, sein Konnektiv war zu einem kleinen grünen Blättchen verbreitert, das mit seinen seitlichen Rändern die beiden Theken umschloß. Die zwei anderen Gebilde waren einander sehr ähnlich (Abb. 15b, c), sie stellen männliche Teilblütenstände dar. Das Hüllblatt mit den seitlichen Drüsen war mit dem Stiel der primären männlichen Blüte verwachsen. In der Achsel des Hüllblattes, also zwischen diesem und der primären männlichen Blüte, befanden sich noch zwei männliche Blüten und zwei Deckblättchen. Die Staubbeutel der primären männlichen Blüten zeigten an ihrer Oberfläche weiße Höcker.

Ein diesen beiden vollkommen gleichendes Gebilde fand ich in dem zweiten abweichend bebauten Cyathium dieses Blütenstandes.

Euphorbia variegata

An dieser Art verleihen die großen, weißen petaloiden Anhängsel der Nektarien dem ganzen Cyathium eine auffallende Blütenähnlichkeit.

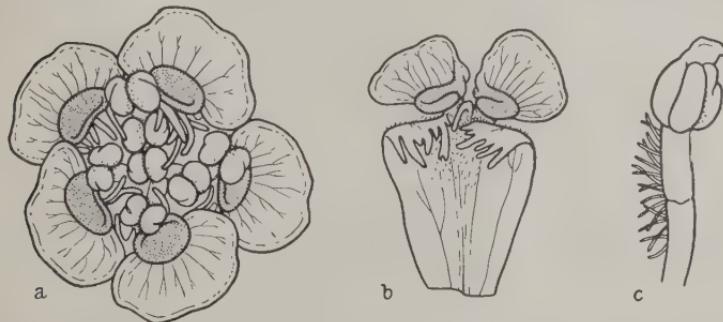


Abb. 16. *Euphorbia variegata*, a normales Cyathium von oben; b Teil einer Hülle, der zwei getrennt gebliebene Einzeldrüsen mit ihren Anhängseln zeigt; Vergr. 7 : 1; c männliche Blüte mit verlängertem, weißgefärbtem Konnektiv; Vergr. 12 : 1

keit (Abb. 16a). Die Drüsen sind grün, ebenso die Filamente und die Staubbeutel. In der Achsel eines jeden Hüllblattes des Cyathiums befindet sich eine große Anzahl von männlichen Blüten, meist zehn,

dazwischen stehen stark zerschlitzte Deckblättchen in großer Zahl. Sehr häufig fand ich Cyathien, an denen einzelne Drüsenpaare nicht verwachsen waren (Abb. 16b). Auch die Anhängsel waren dann getrennt und ich konnte oft bemerken, daß die Einzeldrüsen an der Trennungsseite am Rand dieses Anhängsels hinaufgezogen erschienenen. Zwischen den beiden Einzeldrüsen beobachtete ich oft schuppenartige Gebilde; solche sind auch häufig an der Innenseite der Doppeldrüsen angewachsen. Verwachsungen männlicher Blüten untereinander oder mit Deckblättchen sind ziemlich häufig. Ein besonderer Fall ist in Abb. 16c dargestellt. Es handelt sich um eine männliche Blüte, deren Konnektiv gemeinsam mit Teilen der beiden hinteren Pollensäcke zu einem kleinen, weißen petaloiden Anhängsel verlängert war. Die Ähnlichkeit dieser umgebildeten männlichen Blüte mit einer Einzeldrüse samt dem dazugehörigen petaloiden Anhängsel (entsprechend Abb. 16b) war hier besonders auffallend.

Euphorbia mammillaris

Die Cyathien dieser Art besitzen gelblichgrüne Nektardrüsen, gelbe Staubbeutel und grünliche Staubfäden. Jeder männliche Teilblütenstand besteht aus fünf bis sechs Einzelblüten. Zwischen diesen männlichen Gruppen befinden sich zahlreiche Deckblättchen, die häufig am Grunde mit den Stielen der männlichen Blüten verwachsen sind. An den Drüsenrändern konnte ich öfters Einkerbungen bemerken. Ich fand auch einige Cyathien, die nach der Vierzahl aufgebaut waren (Abb. 17b), also vier Hüllblätter und vier Gruppen von männlichen Blüten besaßen, im übrigen aber von den normalen Verhältnissen nicht abwichen. Auch Verwachsungen der männlichen Blüten untereinander kamen häufig vor. Abb. 17c zeigt einen Querschnitt durch ein Cyathium, das eine Verwachsung von zwei männlichen Blüten aufwies. Diese waren in der Höhe des Schnittes noch mit den Vorblättchen verbunden, die ihrerseits noch mit den Drüsen in Verbindung standen. Eine auffallende Übereinstimmung mit dieser Abbildung zeigt der Schnitt durch ein anderes Cyathium, dessen Außenansicht in Abb. 17d, e wiedergegeben ist. Innerhalb eines der Hüllblätter dieses Cyathiums befinden sich zwei kleine Drüsen (A, B), deren Stiele miteinander und im unteren Teil mit den Deckblättchen verwachsen sind. Im Querschnitt zeigt es sich, daß die Drüsen an der Stelle von männlichen Blüten stehen, und darin liegt auch die augenfällige Ähnlichkeit mit dem vorher beschriebenen Fall. Während sich in den Achseln der übrigen vier Hüllblätter je sechs männliche Blüten befinden, sind in der des fünften Blattes nur vier ausgebildet, die beiden äußersten sind zweifellos zu Drüsen umgewandelt. Abb. 17f zeigt ein ähnliches Cyathium. Innerhalb eines freigebliebenen Hüllblattes (H) befindet sich eine breite Nektardrüse (D), die wahrscheinlich, wie ich aus den Querschnitten zu erkennen glaube, durch Verwachsung von

drei zu Nektarien umgebildeten männlichen Blüten entstanden ist. Sie ist nur an der Basis mit den seitlichen Deckblättchen verbunden, im oberen Abschnitt ist sie frei.

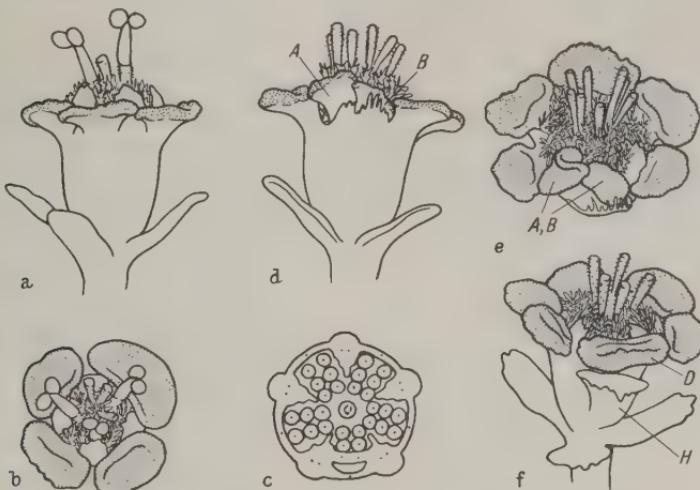


Abb. 17. *Euphorbia mammillaris*, a normales Cyathium; b Cyathium mit nur vier männlichen Teilstaubblättern; c schematischer Querschnitt durch ein Cyathium, das (in der Mitte unten) zwei untereinander und mit den seitlichen Deckblättchen verwachsene männliche Blüten besitzt; d Seitenansicht, e Draufsicht auf ein Cyathium, das an Stelle von zwei männlichen Blüten zwei im unteren Abschnitt miteinander verwachsene Einzeldrüsen (A, B) besitzt; f Cyathium, das an Stelle von männlichen Blüten eine breite Drüse (D) ausgebildet hat; H überzähliges Hüllblatt; Vergr. 7 : 1

Euphorbia cereiformis

Die Cyathienhüllen dieser Art (Abb. 18a) sind dunkelrotbraun gefärbt, ebenso die Nektardrüsen und die Staubbeutel. Die Staubfäden sind zartgrün und mehr oder weniger rot überlaufen, während die Stiele der männlichen Blüten hellgrün sind. In den Achseln der Hüllblätter stehen vier bis fünf oder weniger männliche Blüten, dazwischen befinden sich zahlreiche Schuppen. Ich fand an mehreren Cyathien kümmerlich entwickelte Drüsen; an den Schnitten durch diese Objekte war jedoch nichts Abweichendes zu bemerken. Um so auffallender waren zwei Cyathien, an deren Hülle eine pollenhaltige Theke zu sehen war. Ein Teil der Hülle eines solchen Cyathiums ist in Abb. 18b gezeigt. An der Stelle, an der sich die Theke (Th der Abb.) befand, war die Hülle nicht verwachsen. Bei einem zweiten Cyathium (Abb. 18c) war die Hülle neben der daran befindlichen Theke (Th der Abb. 18c, d, e) nur im oberen Teil freibleiben. Ein Quer-

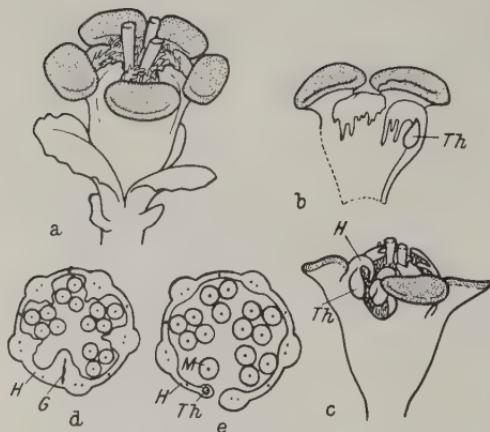


Abb. 18. *Euphorbia cereiformis*, a normales Cyathium; b Teil einer Hülle, seitlich an einem Hüllblatt eine Theke (*Th*); c Cyathium, das seitlich an einem Hüllblatt (*H*) eine Theke (*Th*) besitzt, d und e Schnitte durch dasselbe; Vergr. 7 : 1

sich eine Theke (*Th*) mit normalem Pollen. Sie stellt anscheinend einen Rest der weiteren Verzweigung dieses Sprosses dar.

Euphorbia enopla var. *dentata*

Von dieser Art (Abb. 19a) standen mir nur wenige Cyathien zur Verfügung, die fast durchwegs abweichend gebaut waren. Die Cyathien-

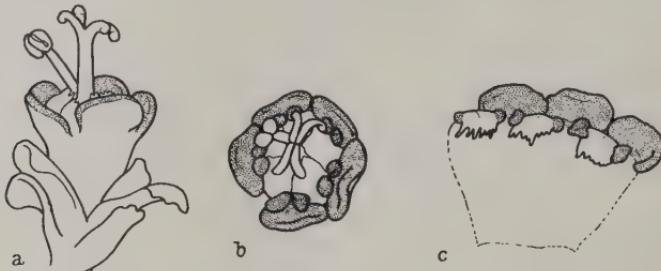


Abb. 19. *Euphorbia enopla* var. *dentata*, a normales Cyathium; b Cyathium von oben, das an der Innenseite der Doppeldrüsen je 2 kleine Drüsen ausgebildet hat; c Teil eines solchen aufgerollt und von innen gesehen; Vergr. 7 : 1

hüllen waren gelblichgrün mit ebenso gefärbten ovalen Drüsen. Die Staubbeutel waren gelb, die Staubfäden zartgrün gefärbt. Bei allen

schnitt durch den unteren Teil dieses Cyathiums (Abb. 18 d) zeigte, daß in den Achseln der vier aneinanderliegenden Hüllblätter je drei, vier, drei und vier männliche Blüten standen. Der Achselsproß des fünften Hüllblattes (*H* in den Abb. 18c, d, e) war bis zur halben Höhe des Cyathiums mit dem Hüllblatt verwachsen, die Gefäßbündel (*G* der Abb. 18d) bildeten ein breites Band. In einem höheren Schnitt (Abb. 18e) ist bereits eine männliche Blüte (*M*) dieser Gruppe frei geworden, sie besitzt ein normales Staubgefäß. Seitlich an dem Hüllblatt befindet

Cyathien fand ich einen sonst normal aussehenden, aber nur zweiteiligen Fruchtknoten mit zwei zweispaltigen Narben. Ein Rest des fehlenden dritten Fruchtblattes war nicht festzustellen. (Im darauffolgenden Jahre sah ich an derselben Pflanze in normalen Cyathien dreiteilige weibliche Blüten.) Mit Ausnahme eines einzigen Cyathiums fand ich innerhalb der normalen Drüsen des Becherrandes ein bis zwei kleine Einzeldrüsen von etwa ein Viertel der gewöhnlichen Größe (Abb. 19b). Es zeigte sich, daß diese kleinen Drüsen rechts und links an den gefransten Zipfeln der Hüllblätter ausgebildet waren. Dies ist besonders gut in Abb. 19c zu sehen, die einen Teil der ausgebreiteten Hülle eines solchen Cyathiums von innen her gesehen darstellt. Ich habe derartige Cyathien auch mit dem Mikrotom geschnitten, doch konnte ich an den Schnitten nicht mehr erkennen, als daß, nachdem die normalen Drüsen frei wurden, rechts und links an jedem Hüllblatt abermals eine kleine Drüse ausgebildet war.

Bemerkenswert erschien mir ein Cyathium, bei dem zwei benachbarte Hüllblätter nicht miteinander verwachsen waren, sondern einander tütenähnlich übergriffen. In der Achsel des äußeren dieser beiden Hüllblätter befand sich ein junges Cyathium mit seinen beiden Hochblättern. Es war also an Stelle eines männlichen Teilblütenstandes ein ganzes Cyathium zur Entwicklung gekommen.

Euphorbia globosa

Auffallend an den ziemlich umfangreichen Cyathien sind die großen, meist dreiteilig gefingerten Nektarien (*N* der Abb. 20a). Sie sind

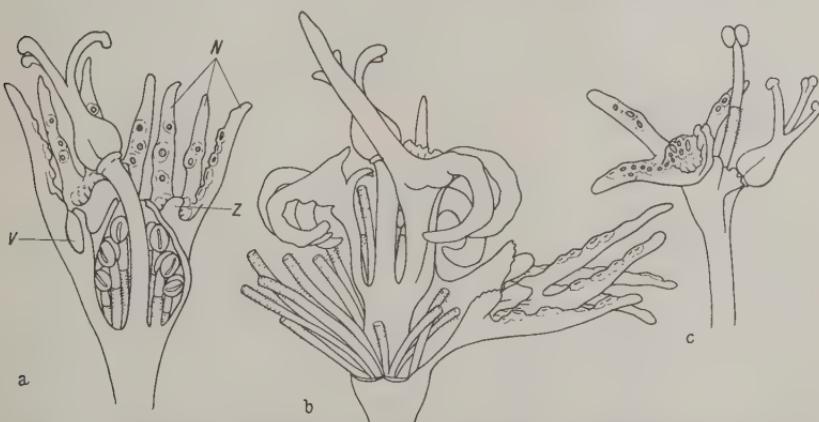


Abb. 20. *Euphorbia globosa*, *a* normales Cyathium im Längsschnitt, *N* Fortsätze des Nektariums, *V* Vertiefung des Nektariums, *Z* weißer Zipfel des Nektariums; *b* Cyathium, von einem zweiten durchwachsen; ein Teil der Hülle des unteren ist entfernt; *c* mittlerer gestielter Teil eines verbildeten Cyathiums; Vergr. 4 : 1

grün gefärbt und weisen am Grunde eine Vertiefung (V der Abb.) auf, die von einem weißen Zipfel (Z) überdeckt wird. Diese Vertiefung besteht aus strahlenförmig angeordneten, grünen, weißumsäumten Rinnen, die in ihrer Gesamtheit die Hauptdrüse des fingerförmig gelappten „Nektariums“ (morphologisch Doppeldrüse) darstellen. Die fingerförmig verlängerten Teile besitzen an ihrer Oberseite runde, grubige Vertiefungen in verstreuter Anordnung, die ebenfalls von einem kraterartigen weißen Saum umgeben sind. Überall in diesen Gruben ist Nektargewebe ausgebildet, während die ganze übrige Oberfläche kein solches besitzt. Jeder männliche Teilblütenstand besteht aus fünf bis sechs männlichen Blüten; die Schuppen sind hoch hinauf mit den Drüsen verwachsen. Die Farbe der Staubbeutel ist gelblichgrün, die der Staubfäden zartgrün.

Bemerkenswert ist bei dieser Art, daß sehr häufig in der Mitte des Cyathiums anscheinend ein Anlauf zur Bildung eines zweiten Cyathiums sichtbar wird. Es sind in diesen Fällen ein bis mehrere Hüllblätter und Drüsen mit dem Stiel der weiblichen Blüte verwachsen; oft erscheinen sie hoch an ihm hinaufgerückt. In den Achseln dieser Hüllblätter befinden sich männliche Blüten. Abb. 20b zeigt ein solches Cyathium, dessen äußere Hülle zum Teil entfernt wurde; die Staubgefäß der männlichen Blüten sind bereits von den Stielen abgefallen. In der Mitte erhebt sich eine Hülle aus vier Blättern, welche die weibliche Blüte umgibt und vier Drüsen trägt. In der Achsel eines jeden dieser Blätter steht eine männliche Blüte. Eine der Drüsen hatte drei fingerförmige Fortsätze mit je zwei Längsfurchen, zwei andere hatten nur zwei Fortsätze und die vierte gar nur einen. Bei einem anderen Cyathium entsprangen in der halben Höhe des Stiels der weiblichen Blüte ein Hüllblatt, das in seiner Achsel männliche Blüten trug und eine dreiteilige Drüse. In einem anderen Fall (Abb. 20c) entsprang eine ebensolche Gruppe hoch oben am Stiel der weiblichen Blüte.

Euphorbia pulcherrima

Die Hüllen der großen Cyathien von *Euphorbia pulcherrima* (Abb. 21a) sind grün gefärbt und besitzen einen roten, gefransten Saum. Die Zahl der männlichen Blüten eines Teilblütenstandes beträgt etwa siebzehn, die Deckblättchen sind sehr zahlreich und erfüllen dichtgedrängt den Raum zwischen den männlichen Blüten. Die Staubfäden sind zartgrün und in der Konnektivgegend rot überlaufen, die Staubbeutel sind gelb gefärbt. Mit Ausnahme des Mittelcyathiums, das überhaupt keine Drüse besitzt, trägt jedes Cyathium an der der Hauptachse zugekehrten Seite eine große, gelbe, becherförmige Nektardrüse. Nicht selten kann man aber auch zwei solcher Drüsen an einem Cyathium finden. Häufig sind diese beiden Drüsen kleiner als die übliche einzige Nektardrüse und sie zeigen die verschiedensten Verwachsungsstadien.

Diese Tatsache deuteten PORSCH (1923) und GOEBEL (1931) dahin, daß die eine große Nektarträuse des Cyathiums von *Euphorbia pulcherrima* durch Zusammenrücken und Verschmelzen zweier oder mehrerer Drüsen der üblichen vier Cyathiumdrüsen von *Euphorbia* entstanden wäre. GOEBEL bildet auch ein Diagramm eines solchen Cyathiums ab, in welchem die beiden einander genäherten Drüsen gegen den Rücken eines Hüllblattes zusammengerückt erscheinen. Diese Annahme widerspricht jedoch vollkommen dem Ergebnis meiner Untersuchungen. Niemals konnte ich eine Drüse auf dem Rücken eines Hüllblattes ausgebildet finden, stets befand sie sich zwischen zwei Hüllblättern. Auch in jenen Fällen, wo ich zwei Drüsen an einem Cyathium fand, standen diese immer in den Buchtens zwischen zwei Hüllblättern.

Es gibt nach meinen Befunden allerdings zwei Wege, wie an einem Cyathium von *Euphorbia pulcherrima* die Zweizahl der Drüsen zu standekommen kann. In dem einen Fall (Abb. 21b) befinden sich die beiden Drüsen zwischen zwei verschiedenen Hüllblättern und sie sind auch deutlich als zwei Doppeldrüsen zu erkennen. Die zweite Möglichkeit besteht darin, daß die beiden Drüsen gemeinsam zwischen zwei Hüllblättern stehen: sie stellen die beiden getrennt gebliebenen Einzeldrüsen dar und können als solche auch Verwachsungen verschiedenen Grades aufweisen (Abb. 21c). Auch sind sie in solchen Fällen stets kleiner als die üblichen Doppeldrüsen von *Euphorbia pulcherrima*. Diese beiden verschiedenen Ausbildungsmöglichkeiten lassen sehr wohl bei flüchtiger Betrachtung die Ansicht zu, daß die große Nektarträuse von *Euphorbia pulcherrima* durch Zusammenrücken und Verschmelzen benachbarter, bei anderen Arten getrennt gebliebener Cyathiumdrüsen zustandegekommen wäre.

Gegen diese Annahme von PORSCH und GOEBEL spricht auch der Verlauf der Gefäßbündel. Jede Cyathiumhülle besitzt fünf Gefäßbündel, welche die Hüllblätter versorgen und zwischen ihnen fünf Gefäßbündelpaare, die den Bündeln von fünf Doppeldrüsen entsprechen. Auch bei jenen Cyathien, die nur eine Doppeldrüse ausgebildet hatten, waren sämt-

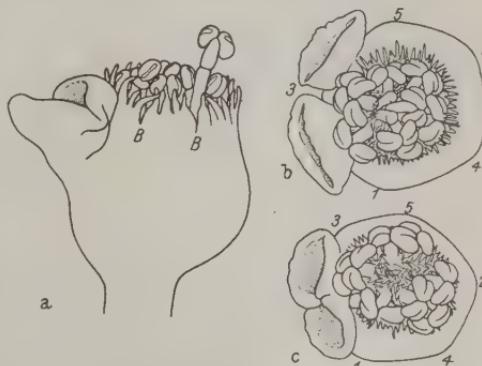


Abb. 21. *Euphorbia pulcherrima*, a normales Cyathium, B Buchten zwischen den Hüllblattzipfeln; b Cyathium mit zwei Doppeldrüsen von oben, die Ziffern bedeuten die Reihenfolge der Hüllblätter; c Cyathium mit zwei nicht ganz vereinigten Einzeldrüsen von oben; Vergr. 4:1

liche zehn Drüsengefäßbündel vorhanden. Dies ist das deutliche Zeichen dafür, daß die Nektardrüse von *Euphorbia pulcherrima* eine einzige ausgebildete Doppeldrüse darstellt, während die übrigen vier Doppeldrüsen rückgebildet sind. Eine weitere Stütze für diese meine Annahme ergibt die Tatsache, daß sich häufig außer der großen Nektardrüse in den übrigen vier Buchten (*B* der Abb. 21a) der Cyathiumhülle gelbe, dicke, zipfelartige Gebilde (*Nz* der Abb. 22a, b, c) vorfinden, die ohne Zweifel letzte Überreste der rückgebildeten Nektarien verkörpern, obwohl ich an ihnen kein

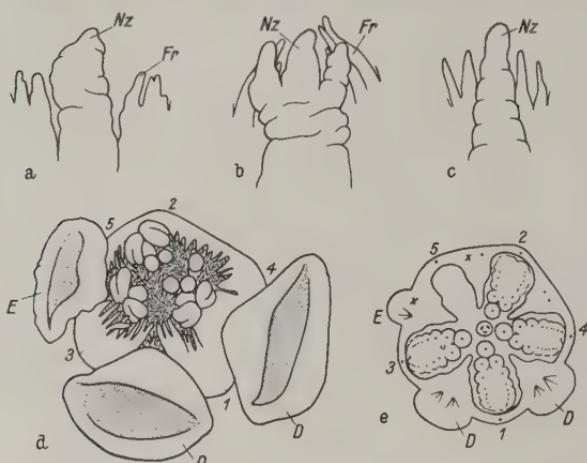


Abb. 22. *Euphorbia pulcherrima*, a, b, c Zipfel (*Nz*), die sich in den Buchten des Hüllbechers vorfinden und die reduzierte Nektarien darstellen; *Fr* Fransen des Hüllblattsaumes; Vergr. 12 : 1; d Cyathium mit zwei Doppeldrüsen (*D*) und einer Einzeldrüse (*E*) von oben; e schematischer Querschnitt durch dieses Cyathium; Vergr. 4 : 1

Drüsengewebe feststellen konnte. Die Gestalt solcher auffallend dicker Zipfel ergibt sich aus den drei Beispielen der Abb. 22. Zu beiden Seiten sind einige der gewöhnlichen Fransen des Bechersaumes (*Fr* der Abb.) dargestellt.

In einem Fall fand ich ein Cyathium, das drei Nektardrüsen trug und anscheinend nicht wie gewöhnlich aus fünf, sondern bloß aus vier Hüllblättern zusammengesetzt war (Abb. 22d). An Mikrotomschnitten durch das Cyathium (Abb. 22e) erkannte ich zunächst die fünf in der üblichen Weise in Zweifünfelfelddivergenz entstehenden Hüllblätter

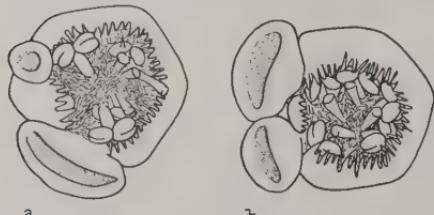


Abb. 23. *Euphorbia pulcherrima*, a Cyathium mit einer kleineren und einer größeren Doppeldrüse; b Cyathium mit zwei Doppeldrüsen und einem sechsten kleinen Hüllblatt zwischen diesen beiden; Vergr. 4 : 1

(Ziffer 1—5 der Abb.), von denen aber nur vier einen Achselsproß entwickelten. Die vier Achselsprosse gaben wie gewöhnlich an jeder Seite

ein Drüsengefäßbündel ab und bildeten dann die männlichen Blüten. Da das fünfte Blatt (Ziffer 5 der Abb. 22e) keinen Achselsproß besaß, fehlten hier auch die beiden Äste für die Drüsen (x). Dieses Verhalten läßt sich leicht erklären, wenn man annimmt, daß die Drüsen aus zwei miteinander verschmolzenen Seitenästen benachbarter männlicher Teilblütenstände hervorgehen. Da im vorliegenden Fall der männliche Blütenstand überhaupt nicht zur Entwicklung gelangt ist, können auch keine Abzweigungen desselben vorhanden sein. Das geschilderte Cyathium weist also drei paarige und zwei einzelne Drüsengefäßbündel auf. Zwei solcher Bündelpaare versorgten je eine Doppeldrüse, ein einzelnes Gefäßbündel eine Einzeldrüse, die auch wesentlich kleiner ausgebildet war als die beiden vollwertigen Doppeldrüsen dieses Cyathiums.

Ein anderes Cyathium (Abb. 23a) besaß außer der großen, breiten Doppeldrüse noch eine zweite, wesentlich kleinere, rundlich becherförmige Doppeldrüse. An Schnitten durch dieses Cyathium konnte ich außer den normalen fünf männlichen Teilblütenständen innerhalb der großen Drüse eine Gruppe von drei männlichen Blüten feststellen, die möglicherweise eine seitliche Verzweigung eines der normalen Teilblütenstände darstellte. Bei einem weiteren Cyathium (Abb. 23b) war zwischen zwei Einzeldrüsen ein sechstes schmales Hüllblatt ausgebildet, das aber keinen Achselsproß besaß.

Ich fand vielfach auch Verwachsungen männlicher Blüten untereinander. Die beiden benachbarten Pollensäcke zeigten dann deutlich verschiedene Verwachungsstadien, wie sie ähnlich schon bei *Euphorbia verrucosa* geschildert wurden (S. 263). Ferner fand ich häufig das Konnektiv zwischen den beiden Theken flach verbreitert (Abb. 24a, b, c), wodurch die beiden Antherenhälften eines Staubbeutels oft weit auseinandergerückt erschienen. Diese flachen Konnektive waren farblos und wiesen zipfelartige Fortsätze auf. Die Spitzen solcher Fortsätze waren meist rot gefärbt und glichen dadurch den Zipfeln, die den Saum der Hülle bilden.

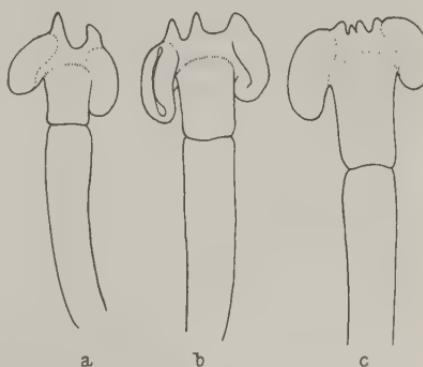


Abb. 24. *Euphorbia pulcherrima*, a—c
männliche Blüten mit verbreitertem
Konnektiv; Vergr. 12 : 1

Auswertung der Ergebnisse

Die Tatsache, daß das *Euphorbia*-Cyathium keine Blüte, sondern ein Blütenstand ist, läßt schon an und für sich einen größeren Spielraum

in der Gestaltung und der Art der Zusammensetzung der einzelnen Organe zu; es ist dadurch auch eher die Möglichkeit der Auflösung von Cyathien in ihre Bestandteile gegeben. Es ist nicht erstaunlich, wenn dabei verschiedene Veränderungen auftreten, die in einer anderen Zusammensetzung der Organe als der üblichen ursprünglichere Verhältnisse aufzeigen.

Die unmittelbare Ursache der Auflösungen von Cyathien, wie sie bei einigen Arten von *Euphorbia* besonders häufig auftreten, scheint nun darin zu liegen, daß das Umschlagen von der Ausbildung von Laubsprossen zur Ausbildung von cyathientragenden Sprossen nicht gleichzeitig alle Organe einer so reich verzweigten Sproßanlage erfaßt, sondern stufenweise vor sich geht. Die ersten Umbildungen in diesem Sinne zeigen zunächst Anklänge an die Gestalt der äußereren Teile eines Cyathiums; die mittleren Teile werden von der Umwandlung zuletzt ergriffen. So ist es möglich, daß einzelne Blätter eines Laubsprosses bereits als Hochblätter oder als Cyathienhüllblätter ausgebildet sind, während die Mitte und das Ende sich noch weiter wie ein Laubsproß verhält. Dieser Zustand gleicht nun äußerlich vollkommen einer Vergrünung oder Verlaubung, doch sind diese Bezeichnungen im Zusammenhang mit der vorhergehenden Erklärung unangebracht; es handelt sich in diesen Fällen nicht um eine blattartige Ausbildung der Teile einer Cyathiumanlage, sondern um den umgekehrten Vorgang: um eine fortlaufende Umwandlung in der Richtung vom Laubsproß zum Cyathium. Auf einer weiteren Umbildungsstufe sind die Achselsprosse der Hüllblätter zu männlichen Blütenständen, die Spitze des Sprosses selbst zu Fruchtblättern umgewandelt. Der Übergang von Laubblättern zu Hüllblättern zeigt sich auch in jenen Fällen deutlich, wo in den Achseln von Hüllblättern statt eines männlichen Blütenstandes ein ganz normales Cyathium ausgebildet ist, wie dies sonst nur in den Achseln von Laubblättern vorkommt. Auch dieses Umschlagen einer Achselsproßanlage von der Ausbildung von Cyathien, also von Blütenständen mit weiblicher Gipfelblüte, zu rein männlichen Blütenständen ist durch Übergangsformen verbunden. Auf diese Weise kommen jene seltsam zwittrigen Gebilde zustande, wie ich sie an Stelle von männlichen Blüten bei einigen Arten vorfand (vgl. S. 253, 259, 260).

Die Art der Umbildung von Cyathien ist bei den einzelnen Arten von *Euphorbia* sehr verschieden. An *Euphorbia cyparissias* konnte ich in der Übergangszone zwischen Laub- und Blütenprossen alle erdenklichen Stufen der Umbildung sehen. Besonders häufig treten Übergangsformen von Laubblättern zu Hüllblättern auf, die in anschaulicher Weise die Bildung des Cyathiumhüllbechers vor Augen führen. Anders sind die Veränderungen der Cyathien bei *Euphorbia polychroma* und *Euphorbia verrucosa*. Bei diesen Arten waren die Hüllblätter des Cyathiums oft getrennt und samt den aus ihren Achseln entspringenden männlichen

Teilblütenständen an ihrer Hauptachse in einer verhältnismäßig steilen Schraube angeordnet. Dabei war die Zahl der Teilblütenstände oft bis auf das Doppelte vermehrt. Auch dieses Verhalten zeigt deutlich die Entstehung des Cyathiums durch Zusammenrücken einzelner Teilblütenstände im Sinne der Auffassung GOEBELS. Ähnliches war auch bei *Euphorbia globosa* zu sehen, bei der häufig in der Mitte sonst normaler Cyathien, scheinbar an dem Stiel der weiblichen Blüte, überzählige Teilblütenstände entsprangen. Bei *Euphorbia carpatica* war ein Cyathium von einem zweiten durchwachsen. Cyathien von *Euphorbia mammillaris* zeigten dagegen in ihrem Inneren eine Verminderung der Zahl der Teilblütenstände auf vier, ohne daß noch Reste der fehlenden zu beobachten gewesen wären. Ebenso fand ich bei *Euphorbia fulgens* Cyathien mit nur vier, in einem Fall mit nur drei Teilblütenständen.

Daß die gewöhnlichen Drüsen des Cyathiums aus zwei Teilen verwachsen sind, ist aus ihrer so überaus häufigen Trennung in zwei Abschnitte, wie sie schon von RÖPER und SCHMITZ geschildert wird, deutlich zu sehen. Diese Zweifelhaft ist wohl niemals in Abrede gestellt worden. Zweifelhaft war dagegen stets der morphologische Wert der beiden zu einer Einheit verschmolzenen Teile. Daraus ergibt sich die Berechtigung, jede solche „Drüse“ als „Doppeldrüse“ und die ihr zugrunde liegenden beiden Teile als „Einzeldrüsen“ zu bezeichnen. Ich habe mich deshalb überall im Laufe meiner Darstellungen dieser von mir eingeführten, eindeutigen und für die theoretische Erörterung unerlässlichen Ausdrucksweise bedient. Wenngleich, wie erwähnt, die Zusammensetzung der Drüsen aus zwei Teilen unzweifelhaft schien, hat doch erst HABER genauere Angaben über die morphologische Zusammensetzung der Doppeldrüsen gemacht. Sie sagt darüber (1925, S. 707): „Each gland represents a pair of modified secondary branches of a lateral inflorescence branch, fused with which are parts of the adjacent involucral bracts.“ Damit hat sich HABER gegen die älteren Deutungen der Drüsen als Blattgebilde und für eine neue Auffassung der Drüsen als Achsengebilde entschieden. Sie hob weiter hervor, daß diese Achsenteile als Abzweigungen eines männlichen Teilblütenstandes angelegt werden.

Eine jede solche Doppeldrüse besteht nun aber nach meinen Untersuchungen aus einem mit dem Cyathiumbecher verbundenen wenig auffallenden Stielteil, der sich im obersten Abschnitt zu einem durch besondere Färbung auffallenden Endteil (Drüsenkörper) verbreitert, der das sezernierende Drüsengewebe trägt.

Die Stiele der Drüsen sind die eigentlichen verbindenden Glieder bei der Bildung des Bechers aus einem Hüllblattwirbel. Ich habe dementsprechend niemals zwei benachbarte Wirtelblätter für sich allein miteinander verwachsen gefunden, stets war der Stielteil der zwischen den

Hüllblattzipfeln befindlichen Drüsenkörper an der Verwachsung beteiligt.

Wenn, wie dies bei vielen Arten von *Euphorbia* der Fall ist, an den normalen Cyathien weniger als fünf Drüsenkörper ausgebildet werden, so sind dennoch die Stiele der fehlenden Drüsen stets vorhanden. Dann sind eben nur die Nektarien selbst, das ist der verbreiterte Teil mit dem Drüsengewebe (Drüsenkörper) rückgebildet. Dies trifft auch für *Euphorbia pulcherrima* zu: Die nur in der Einzahl vorhandene große becherförmige Nektardrüse ist eine Doppeldrüse und damit das einzige zur Ausbildung gelangte Nektarium des Cyathiums; dennoch sind von den vier fehlenden Doppeldrüsen immer die Stiele als Verbindungsstück entwickelt.

Alles, was ich an mannigfaltigen Formen der Teile des Cyathiumrandes an den von mir untersuchten zahlreichen Arten gesehen habe, spricht eindeutig dafür, daß die gestielte Einzeldrüse des Cyathiums einer ganzen aus einem Staubblatt bestehenden männlichen Blüte samt ihrem Stiele entspricht. Diese von mir gewonnene Ansicht stimmt demnach darin mit der Ansicht HABERS überein, als auch ich die Stiele der Drüsen (wenigstens in ihrem unteren Teile) als Achsengebilde betrachte. Auch bestätigten meine Untersuchungen die Darstellung HABERS betreffend die Abzweigung der Gefäßbündel dieser Achsenstücke aus dem Verzweigungsbereich der männlichen Teilblütenstände. Für die Drüsenkörper des Cyathiumrandes muß jedoch auf Grund meiner Befunde angenommen werden, daß sie aus der Verschmelzung zweier umgebildeter Staubblattanlagen hervorgegangen sind. Es taucht nun natürlich sofort die Frage auf: Entspricht die Einzeldrüse dem ganzen Staubblatt oder nur der Anthere. Die Antwort auf diese Frage ergibt sich vor allem daraus, daß bei den von mir untersuchten Formabweichungen vor allem von *Euphorbia cyparissias* und *Euphorbia polychroma* sich alle Übergänge zwischen typischen Antheren und klar ausgeprägten Einzeldrüsen in großer Menge vorfinden. Auch zeigte sich in allen diesen Fällen, daß die fruchtbaren Antheren mit den Drüsen desselben Cyathiums weitgehend hinsichtlich der Farbe übereinstimmten, und zwar selbst dann, wenn wesentliche Teile ihrer Umgebung anders und dabei sehr kräftig gefärbt waren. In solchen Fällen hatte dann zumindest das sezernierende Drüsengewebe die gleiche Farbe wie die Theken. Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß sich bei den verschiedenen Umbildungen der Staubblätter zu Nektarblättern auch die Konnektivgegend in manchen Fällen noch an den Nektarblättern durch eine besondere Färbung zu erkennen gibt. Das schönste Beispiel für dieses Verhalten bietet *Euphorbia variegata*, wo sich die Konnektivgegend des Nektarblattes durch einen großen kronblattartigen Anhang bemerkbar macht, der dieselbe weiße Farbe besitzt, wie die verbreiterten Konnektive der Übergangsformen mit ihren grünen Staubbeuteln (Abb. 16c).

Die ersten (untersten) zwei Blüten eines männlichen Teilblütenstandes sind demnach derart umgewandelt, daß ihr einziges Staubblatt als Nektarblatt erscheint. Der Filamentabschnitt dieser untersten männlichen Blüten ist ebenso wie ihr Stiel mit dem Tragblatt des ganzen Teilblütenstandes und demnach auch mit einem Hüllblatt des Cyathiums der ganzen Länge nach verwachsen. Der Antherenabschnitt des Nektarblattes ist als Nektardrüse ausgebildet. Die petaloide Anhängsel der Nektardrüsen vieler Arten sind als verbreiterte Konnektive aufzufassen.

Für die Begründung dieser von mir vorgetragenen Auffassung über die morphologische Bedeutung der Teile des Cyathiums dienen somit folgende Befunde:

1. Die Verwachsung männlicher Blüten untereinander entsprechend der Verwachsung zweier Einzeldrüsen (vgl. S. 261, 263, 267, 273).
2. Die Verwachsung von männlichen Blüten mit Deckblättchen, die oft laub- oder hüllblattartig ausgebildet sind (vgl. S. 254).
3. Die Rückbildung von Pollensäcken und von Theken an männlichen Blüten (vgl. S. 254, 261).
4. Die Rückbildung von männlichen Blüten zu einem Fädchen mit knopfartigem Ende (vgl. S. 255).
5. Das Auftreten kleiner Nektardrüsen an diesen Köpfchen (vgl. S. 255).
6. Das Vorkommen gestielter Einzeldrüsen an der Stelle von männlichen Blüten (vgl. S. 255, 262, 267).
7. Die Verwachsung solcher gestielter Drüsen zu einer Doppeldrüse (vgl. S. 255, 267).
8. Die Verwachsung gestielter Drüsen mit Deckblättchen, mit Hüllblättern oder mit Laubblättern (vgl. S. 255, 262).
9. Das ausnahmsweise Vorkommen gestielter Einzel- und Doppeldrüsen, an einer verwachsenblättrigen Cyathiumhülle, wobei diese Drüsen nicht den normalen, sondern jenen gestielten Drüsen gleichen, die häufig an der Stelle von männlichen Blüten zu finden waren (vgl. S. 255).
10. Die Ausbildung eines petaloideen Anhanges an einer männlichen Blüte von *Euphorbia variegata*, der den petaloideen Anhängseln der Drüsen dieser Art ähnlich war (vgl. S. 265).
11. Die Übereinstimmung der einander entsprechenden (homologen) Teile eines fruchtbaren Staubblattes und der Nektardrüsen (Nektarblätter) hinsichtlich ihrer Farbe.

Vorliegende Arbeit wurde am Botanischen Institut der Universität Wien im Wintersemester 1933/34 begonnen und im Sommersemester 1936 beendet.

Es sei mir gestattet, Herrn Prof. Dr. FRITZ KNOLL für die Anregung zu diesen Untersuchungen und für seine stete Anteilnahme und Förderung herzlichst zu danken. Gleichfalls danke ich Herrn Professor Dr. HERMANN CAMMERLOHER für viele nützliche Hinweise während meiner Untersuchungen.

Schriftenverzeichnis

Cammerloher, H., Blütenbiologie, 1. Berlin 1931.

Čelakovský, L., Noch ein Versuch zur Deutung der Euphorbienblüten. Flora, Bd. 55, S. 153ff., 1872.

Costerus, J. C. and Smith, J. J., Studies in Tropical Teratology. Ann. du jardin bot. de Buitenzorg, vol. 34, 1925, S. 45—63.

Eichler, A. W., Blütendiagramme, Bd. 2, S. 385. Leipzig 1878.

Ernst, A., Ein weiterer Beitrag zur Bildung der *Euphorbia*-Blüte. Flora, Bd. 55, S. 209ff., 1872.

Feldhofen, E., Beiträge zur physiolog. Anatomie der nuptialen Nektarien aus den Reihen der Dikotylen. Beih. z. Bot. Centralblatt, Abt. 1, Bd. 50, Heft 3, 1933.

Glück, H., Blatt- und blütenmorphologische Studien. Jena 1919.

Goebel, K., Über die Bedeutung der Mißbildungen für die Botanik früher und heutzutage. Verh. d. schweiz. naturf. Ges., Bd. 89, S. 97—128. St. Gallen 1906.

Goebel, K., Blütenbildung und Sproßgestaltung (Anthokladien und Infloreszenzen). 2. Ergänzungsbd. zur Organographie der Pflanzen. Jena 1931.

Haber, J. Moesel, The Anatomy and the Morphology of the Flower of *Euphorbia*. Ann. of Bot., Bd. 39, S. 657ff. London 1925.

Hegi, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. 5, 1. Teil, S. 113ff. München 1926.

Küster, E., Pathologische Pflanzenanatomie, 2. Aufl. Jena 1916.

Mansfeld, R., Beitrag zur Morphologie des *Euphorbia*-Cyathiums. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 46, S. 674ff., 1929.

Michaelis, B., Blütenmorphologische Untersuchungen an den Euphorbiaceen unter besonderer Berücksichtigung der Phylogenie der Angiospermenblüte. Botan. Abh., herausgeg. v. K. GOEBEL, Heft 3, Jena 1924.

Müller, J., Bestätigung der R. BROWNSCHEN Ansicht über das Cyathium der Euphorbien. Flora, Bd. 55, S. 65ff., 1872.

Pax, F. und Hoffmann, K., *Euphorbiaceae*, in: A. ENGLER und K. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Aufl., Bd. 19c, S. 11ff. Leipzig 1931.

Penzig, O., Pflanzenteratologie, 2. Aufl., Bd. 3, S. 189ff. Berlin 1921.

Porsch, O., Blütenstände als Vogelblumen. Österr. Bot. Ztschr., Bd. 72, S. 131ff., 1932.

Schmidt, H., Über die Entwicklung der Blüten und Blütenstände von *Euphorbia* L. und *Diplocyathium* n. gen. Beih. z. Bot. Centralblatt, Abt. 1; S. 21—69, 1907.

Schmitz, Fr., Zur Deutung der *Euphorbia*-Blüte. Flora, Bd. 54, S. 417ff., S. 433ff., 1871.

Schoute, J. C., On corolla aestivation and phyllotaxis of floral phylloms. Verhandeling der koninklijke Akademie van Weetenschappen te Amsterdam, Afdeeling Natuurkunde, Deel 34, Nr. 4, Amsterdam 1935.

— —, On the aestivation in the cyathium of *Euphorbia fulgens*, with some remarks on the morphological interpretation of the cyathium in general. Recueil des traveaux botaniques néerlandais, Bd. 34, S. 168ff., 1937.

Schumann, K., Neue Untersuchungen über den Blütenanschluß. S. 288ff.
Leipzig 1890.

Tischler, G., Untersuchungen über die Beeinflußung der *Euphorbia cyparissias* durch *Uromyces pisi*. Flora, Bd. 104, S. 1ff., 1912.

Troll, W., Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte. Berlin 1928.

Veh, R. v., Beitrag zur Kenntnis der *Anisophyllum*-Euphorbiaceen und einige vergleichende und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Drüsen des Cyathiums. Ann. du jard. bot. de Buitenzorg, Bd. 38, S. 131ff., 1928.

Warming, E., Über die Entwicklung des Blütenstandes von *Euphorbia*. Flora, Bd. 45, S. 452ff., 1845.

Weber, C. O., Beiträge zur Kenntnis pflanzlicher Mißbildungen. Verh. naturhist. Vereines der preuß. Rheinlande und Westfalens, Bd. 17, S. 333ff., 1860.

Wydler, H., Morphologische Beiträge. Flora, Bd. 34, S. 287ff., 1851.

Zimmermann, W., Untersuchungen zur Gesamtphylogenie der Angiospermen III u. IV., Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 82, S. 233ff., 1936.

Pollenanalytische Mooruntersuchungen am Weißensee und am Farchtnersee in Kärnten

Von

Gustav E. Kielhauser (Graz)

(Aus dem Institut für systematische Botanik an der Universität Graz)

(Mit 2 Textabbildungen)

Das Moor am Weißensee

Am Nordufer des Weißensees im südwestlichen Kärnten (930 m ü. d. M.), vom Ostende des Sees 1 km gegen Westen entfernt, kommt eine Schutthalde von der Peloschen herunter, die „Gossaria“ (Name bei HARTMANN, S. 28), die jetzt von einer Wiese bedeckt ist. Sie wird vom See durch einen 15 m breiten vermoorten Saum von etwa 120 m Länge getrennt. Am westlichen Ende dieses von Seggen bestandenen Flachmoores¹ befindet sich eine als Quelle bezeichnete, überdachte Moorschlenke, deren Wasser nach Abstehenlassen getrunken wird.

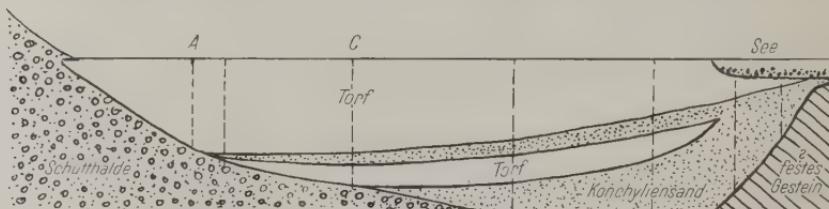


Abb. 1. Nord-Süd-Profil durch das Moor am Ostende des Weißensees.
Maßstab 1:100. Nähere Erklärung im Text

Das Moor liegt auf der Schutthalde (Abb. 1) und ist an seiner tiefsten Stelle 2,75 m tief. Der Torf ist durchaus stark zersetzer Seggentorf (*Sphagnum*-Reste wurden überhaupt keine gefunden, auch nicht im Mikroskop), unterbrochen von einer 25 cm mächtigen, 50 bis 70 cm über

¹ Die Pflanzendecke des Moores soll später einmal im Rahmen pflanzensoziologischer Untersuchungen behandelt werden.

dem Boden streichenden Konchyliensandschicht mit *Bithynia tentaculata* (L.), die auch heute im See vorkommt. Unter dem Moor liegen in der nördlichen Hälfte das Material der Schutthalde, in der südlichen Hälfte, dem See zu, der gleiche, oben genannte Konchyliensand bis mindestens 3 m (länger war die Torfsonde nicht), der aber gegen den See zu auskeilt. Hier liegt eine Barre festen Materials, das mit der schwachen Sonde nicht ermittelt werden konnte.

Die Entstehung des Moores können wir uns folgendermaßen vorstellen: Einstmals war an seiner Stelle eine trockene, also über dem See- und Grundwasserspiegel liegende Vertiefung. Der Seespiegel lag daher an dieser Stelle mindestens 2,75 m tiefer als heute. Diese Vertiefung ist mit dem langsam ansteigenden See zuerst in offener Verbindung gestanden, weil zuunterst Konchyliensand liegt. Nach Abschluß der Verbindung trat Versumpfung und damit Torfbildung ein. Die Verbindung dieser Lagune mit dem See wurde nochmals hergestellt, und es kam zur Ablagerung der zweiten Schicht Konchyliensandes. Dann schloß sich die Lagune endgültig ab, und es wurde die Hauptmasse des Torfes abgelagert. In unseren Tagen ist der Seespiegel wieder im Steigen begriffen. Es wurde bereits $\frac{1}{4}$ m Torf längs eines 2 m breiten Streifens abgetragen. Das Moor liegt an seinem Südrande, also unter Wasser und ist (was das Maßgebende für die Behauptung einer Transgression ist) von Strandgeröll überdeckt.

Der Wald am Ostende des Weißensees ist Nadelwald, in dem Fichte und Föhre dominieren, Lärche in größerer, Linde in ganz geringer Menge beigemischt sind. Vereinzelt kommt noch Eibe vor, die aber immer stärker ausgerottet wird, da ihr Holz für Montierbretter der „Gamskrickln“ sehr gesucht ist (mündliche Mitteilung des Herrn Ing. C. KEMPF). Hier und da finden sich ein Bergahorn und eine Bergulme. Eiche und Linde habe ich keine gesehen, auch V. HARTMANN führt keine an. Die Buche spielt um den See selbst eine ganz untergeordnete Rolle, bildet aber zwischen 1200 und 1300 m auf Verebnungen kleine, reine Bestände mit *Vaccinium myrtillus* L., *Helleborus niger* L., *Gentiana asclepiadea* L., *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN als Unterwuchs, auf welche mich Herr Ing. C. KEMPF aus Villach aufmerksam machte und die ich dann selbst sah. Zu dem Ausbleiben der Buche mögen noch einige Worte gesagt werden. LEO TSCHERMAK schreibt in seinem Werk über die Verbreitung der Rotbuche (S. 19): „Da die Becken und Täler in höherem Maße als die sie umschließenden Lehen und Höhen kontinentales Klima aufweisen, und da die Buche in den Ostalpen auch sonst, je kontinentaler das Klima wird, desto mehr zurücktritt, so ist jedenfalls ihr Fehlen in zahlreichen Becken und Tälern mit dem Klimacharakter in Zusammenhang zu bringen.“ Tatsächlich ist das Ostende des Weißensees, der „Ortsee“, gegen Osten, Norden und Süden abgeschlossen, daher bleiben die

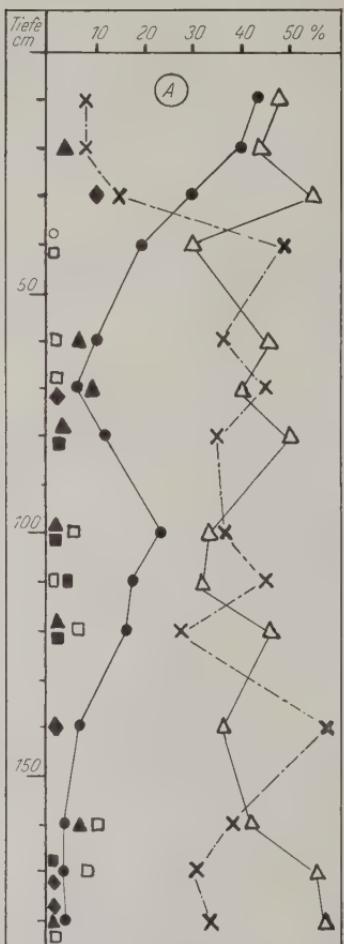


Abb. 2. Pollendiagramm des Moores am Ostende des Weißensees

schweren winterlichen Kaltluftmassen liegen, es herrscht anhaltende strenge Kälte, und diese sagt der Buche nicht zu. Das kontinentale Lokalklima, verursacht durch die Beckennatur des untersuchten Gebietes und verstärkt durch seine Lage, etwas tiefer in den Alpen, ist also die Ursache für den geringen Buchenanteil der dortigen Wälder. L. TSCHERMAK bringt (S. 76) einige Zahlen dazu: In einigen Forstverwaltungen der Karawanken betragen die Buchenanteile 18,5 bis 23%, in den Waldungen der Forstverwaltung Paternion (dem unser Gebiet eng benachbart ist) dagegen nur 5 bis 10%.

Die Pollendiagramme. Es wurden vier Profile gebohrt und analysiert. Da sie untereinander vollkommen übereinstimmen, wurde nur eines wiedergegeben, und zwar für die Torfschichten oberhalb des jüngeren Konchyliensandes Diagramm A, für die Torfschichten unterhalb dieses der entsprechende Abschnitt (leider war nur eine Probe pollenführend) aus Profil C (Abb. 2). Aus diesen Diagrammen ersehen wir nun, daß seit Beginn der Torfbildung nur die Nadelbäume herrschten, und zwar zuerst Fichte und Tanne, später Föhre und Fichte. Über die Lärche kann leider nichts gesagt werden, denn Lärchenpollen ist im Torf selten oder nie nachweisbar, er ist der Fossilisation gegenüber nicht genügend widerstandsfähig. Die Laubbäume spielten dagegen zahlenmäßig nie eine Rolle, wohl aber zeugen die damals vorhandenen Eichen für ehemals höhere Waldgrenzen, also günstigere klimatische Verhältnisse als heute. In den Diagrammen sehen wir aber nichts von einem Eichenmischwald-Maximum, noch von dem es in höheren Lagen vertretenden Fichtenma-

ximum, beide Abbilder des Höhepunktes der nacheiszeitlichen Wärmezeit. Wie also der Wald damals am Weißensee aussah, darauf bleiben uns die Diagramme die Antwort schuldig, die Torfsedimentation hatte damals noch nicht begonnen. — Wegen des Fehlens dieser die wichtigsten Anhaltspunkte bietenden Zeugen der Wärmezeit kann auch der Beginn der Torfsedimentation nicht genauer festgelegt werden. Jedenfalls liegt er erst in der ausklingenden Wärmezeit. Dafür spricht auch noch das Schonvorhandensein der Buche und das Herrschen der Tanne im Verein mit der Fichte. Dafür, daß die Buche nur so schwach vertreten ist, kann auch in der Vergangenheit nur das buchenfeindliche Lokalklima verantwortlich gemacht werden. Birken- und Haselpollen treten nur sporadisch auf, sie hatten in dem damaligen Nadelwald ebenso wie heute keine Bedeutung. Eigenartig verhält sich die Kiefer. Ich habe nach der von H. HÖRMANN ausgearbeiteten, auf morphologischen Merkmalen beruhenden Methode die Kiefernpollenkörper untersucht und glaube behaupten zu können, daß es sich nur um *Pinus silvestris* handelt. Diese nimmt vom Beginn der Torfbildung an ständig zu, um dann ziemlich jäh zurückzugehen. Mit diesem Absinken der Föhrenkurve fällt auch das Aufhören der spärlichen Eichenmischwaldspuren zusammen, während die Buche, wenn auch in untergeordneter Menge, bis heute erhalten bleibt. Dann nimmt die Föhre wieder zu, und zwar auf Kosten der allmählich verschwindenden Tanne. Dieser Knick in der Föhrenkurve, zusammen mit dem Verschwinden der letzten Eichenmischwaldreste ist vielleicht als das Abbild einer Klimaänderung zu deuten. Sollte diese der allgemeine Klimasturz um 800 v. Chr. gewesen sein? Ich wage diese Möglichkeit nur anzudeuten, wie ich auch sonst allgemeinere Schlüsse vermieden habe, denn eine untersuchte Stelle, und wenn sie überhaupt noch solch starke lokale Beeinflussung zeigt, hat zu geringe Beweiskraft; die Zahl der Fehlerquellen ist zu groß.

Das Alter des Moores läßt sich jedenfalls noch schwerer angeben, da wir ja den Beginn der Torfsedimentation nicht feststellen können. Wir haben oben gesehen, daß die Torfbildung erst nach dem Höhepunkt der nacheiszeitlichen Wärmezeit begonnen hat. Wenn wir uns nun vor Augen halten, daß dieser ganz allgemein als dem Neolithikum entsprechend angenommen werden kann, dürfen wir wohl ruhig sagen, daß das Moor postneolithischen Alters ist; mehr aber nicht.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß um den Weißensee von der ausklingenden Wärmezeit bis heute die Laubhölzer zurücktreten, die Nadelhölzer dagegen tonangebend sind. Zuerst sind es Fichte und Tanne, welch letztere nach einer vermuteten Klimaänderung, die durch einen Knick in der Föhrenkurve und das Ausbleiben der Eichenmischwaldpollen (bis auf Probe 110 cm, wo noch 1% Ulmenpollen nachweisbar war, nur Eichenpollen) gekennzeichnet ist, zurückgeht. Dafür aber

nehmen die Fichte und vor allem die Föhre zu. Der Wald erlangt also nach und nach seine heutige Zusammensetzung.

Über die Geschichte des Weißensees können wir aus der Erforschung des Moores folgende Schlüsse ziehen: Eine Hebung des Seespiegels, wie sie V. HARTMANN und I. FINDENEGG behaupten, muß auch auf Grund meiner Untersuchungen angenommen werden. Der Seespiegel lag vor dem Ansteigen um mindestens $2\frac{3}{4}$ m tiefer als heute, sonst hätte die das Moor enthaltende Vertiefung unmittelbar am Seeufer nicht unversumpft bleiben können. Die Deutung der abnormal breiten und tiefen Seeweiße, durch V. HARTMANN und I. FINDENEGG als alter Uferstreifen, dürfte damit wohl gesichert sein. Die Seespiegelhebung wird durch die Pollenanalyse als postneolithisch erkannt. Sie muß auch eine langsame gewesen sein. Nur dann ist es erklärlich, daß sich stets Seggentorf gebildet hat, denn Seggen können nur nahe der Wasseroberfläche wachsen. Wäre die Lagune stets bis ganz oben, also $2\frac{3}{4}$ m hoch, mit Wasser gefüllt gewesen, hätte sich wohl kein Seggentorf bilden können. Eine von V. HARTMANN angenommene Hebung des Seespiegels um 10 m über den heutigen Stand kann durch die Ergebnisse meiner Arbeit weder befürwortet noch abgelehnt werden. Es wäre ja durchaus nicht ausgeschlossen, daß der Seespiegel zur Zeit der Bildung des älteren oder jüngeren Konchyliensandes höher als heute gestanden wäre. Zur Zeit der Torfbildung wäre dies nicht möglich gewesen, denn in 12 bis 13 m Tiefe müßte sich Bruch-, aber kein Seggentorf gebildet haben. Als letztes Ergebnis wird eine aktuelle Seespiegelhebung erkannt, die V. HARTMANN für möglich hält, I. FINDENEGG aber wegen der Flußregulierung und Verbauung der vermurdenen Wildbäche ablehnt.

Das Moor am Farchtnersee

Der Weißenbach, der Abfluß des Weißensees, nimmt beim Gasthof Cavallar, 3 km vom Ostende des Sees entfernt, rechts den von Süden kommenden Tscherniheimbach auf. Geht man längs letzterem bachaufwärts, also nach Süden, so gabelt sich nach etwa $2\frac{1}{2}$ km das Tal. Verfolgt man den von links kommenden Bach weiter aufwärts, also nach Osten, so ist man nach abermals $2\frac{1}{2}$ km am Farchtnersee (989 m ü. d. M.). Das Tal steigt hinter dem See nach Osten noch weiter an zum „Boden“, einer sanften Wasserscheide von 1060 m Seehöhe.

An den See schließt sich nach Osten ein etwa 1 km langes, bis 150 m breites, selbst in seinem westlichen, tiefsten Teil nur 50 cm mächtiges Wiesenmoor an, das talaufwärts immer trockener wird. Auch diesem Moor wurden, und zwar nur 10 m vom offenen See entfernt, Torfproben entnommen, wovon leider nur die unterste Pollen enthielt, während die anderen pollenleer waren.

Dem Augenscheine nach (G. GEYER, der geologische Bearbeiter

dieses Gebietes, erwähnt davon nichts) dürfte es sich beim Farchtnersee um einen Aufstauungssee handeln. Sein unteres, also westliches Ende bildet eine quer zum Tal liegende Blockschuttmasse, das Material eines Bergsturzes, der von Norden her, vom 1487 m hohen Zlan-Nock erfolgt ist. Dieser wird aus steil nach Süden einfallendem triassischem Hauptdolomit gebildet, von dem sich ein Teil an einer Schichtfläche ablöste und ins Tal stürzte. Östlich vom Gipfel des Zlan-Nock ist noch die Abrißnische zu sehen. An der Abriegelung des Tales beteiligte sich noch der Schuttkegel eines kleinen, von einem Vorgipfel (1532 m) der Graslitzen kommenden Baches, der sein Material von Süden her in die Schuttmasse einlagerte.

Die tiefste (50 cm) und leider allein pollenführende Torfprobe zeigte folgenden Pollenbefund: *Picea* 56%, *Abies* 35%, *Pinus* 7%, *Quercus* 1%, *Tilia* 1%. Sie wäre demnach wohl am besten mit der Probe in 180 cm Tiefe des Weißenseemoores zu homologisieren (vgl. das Vorherrschende von *Picea* über *Abies*, die geringe Menge von *Pinus* und das Vorhandensein von *Quercus* und *Tilia*). Der Mächtigkeitsunterschied der beiden Moore darf weiter nicht wundernehmen, denn das Moor am Farchtnersee ist in Eintrocknung begriffen und sinkt dadurch ein. Auch zersetzt sich dabei der Torf, weshalb wohl auch die höheren Torfproben pollenleer sind. Diese Austrocknung ist vielleicht durch eine Senkung des See- und Grundwasserspiegels bedingt, die wieder durch das Tiefereinschneiden des Seeabflusses verursacht werden kann.

Mit dem eben durchgeführten geschichtlichen Anschluß des Farchtnerseemoores an das Moor am Weißensee ist auch schon alles gesagt, was über die Entstehungszeit dieses Moores und damit des Sees gesagt werden kann: Der Farchtnersee ist jünger als der Weißensee, er ist damals entstanden, als sich die das heutige Moor enthaltende Lagune vom Weißensee endgültig abschloß und die Sedimentation des jüngeren Konchyliensandes aufhörte.

Zusammenfassend läßt sich dieses wohl einzige Ergebnis, das obige Untersuchung zuläßt, folgendermaßen kennzeichnen: Der Farchtnersee wird als ein durch einen Bergsturz entstandener ganz junger Aufstauungssee erkannt. Der Zeitpunkt der Aufstauung läßt sich nicht näher bestimmen; er ist jedenfalls postneolithisch und nur etwas später anzusetzen als der Beginn der Seespiegelhebung des Weißensees.

Ich danke meinem ehemaligen Lehrer, Herrn Univ.-Professor Dr. BRUNO KUBART für die Überlassung des Torfbohrers des Phytopaläontologischen Laboratoriums der Universität Graz, Herrn Kustos Dr. A. MEIXNER vom Landesmuseum „Joanneum“ in Graz für die Bestimmung der Konchylien, den Herren Dr. I. FINDENEGG (Klagenfurt), Ing. C. KEMPF (Villach) und Doz. Dr. S. MORAWETZ (Graz) für wertvolle Auskünfte.

Schriftenverzeichnis

Findenegg I., Der Weißensee in Kärnten, IV. Sonderheft der „Carinthia II“, Klagenfurt 1936.

Hartmann V., Das Thal des Weißensees in Kärnten. XXVI. Jahresber. d. Staats-Oberrealschule zu Klagenfurt. 1883.

Hörmann H., Die pollenanalytische Unterscheidung von *Pinus montana*, *P. silvestris* und *P. cembra*. Österr. Botan. Zeitschr., Bd. 78, 1929, S. 215 bis 228.

Geyer G., Zur Stratigraphie der Gailtaler Alpen in Kärnten. Verh. Geol. Reichsanst. Wien, 1897.

— Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Gailtaler Alpen. Jahrb. d. Geol. Reichsanst. Wien, 1897.

— Geologische Aufnahmen im Weißbachthal, Kreuzgraben und in der Spitzegelgruppe. Verh. Geol. Reichsanst. Wien, 1901.

Tschermak L., Die Verbreitung der Rotbuche in Österreich. Mitt. aus dem forstl. Versuchswesen Österreichs, 41. Heft, 1929.

Zur Flora des Voldertales bei Hall in Tirol

Von

Walter Grabherr (Innsbruck)

Das Voldertal bei Hall i. T. ist das westlichste der nach Norden ins Inntal mündenden Seitentäler der Tuxer Voralpen in den Tiroler Zentralalpen. Seine geologische Unterlage besteht fast nur aus Quarzphyllit. In die südlichen höheren Horizonte sind an einigen Stellen am Rosen- und Navisjoch bis zur Seekarspitze feinkörnige, im frischen Bruche helle, bläulichgraue Kalke und Dolomite eingelagert, die wegen des reichlichen Eisengehaltes mit dunkelrostbrauner Kruste verwittern und deshalb „Eisendolomit“ genannt werden.

Der vom berühmten Haller Stadtarzt HIPPOLYT GUARINONI verfaßte Bericht über einen im August 1609 durch das Voldertal unternommenen Aufstieg zur Mölser Scharte enthält die ältesten botanischen Mitteilungen über das Gebiet. Sie betreffen den dabei erstmals aufgefundenen blauen Speik (*Primula glutinosa* WULF.), „Enzian und Kreuzwurz“.

Vorarbeiten zu einer Vegetationsmonographie ergaben, daß im botanischen Schrifttum bis jetzt 1534 verschiedene Pflanzen aus dem Voldertal namentlich angeführt sind. Davon sind 410 Blütenpflanzen, 10 Nadelhölzer, 21 Farne, 2 Schachtelhalme, 5 Bärlappe, 410 Moose (90 Leber-, 320 Laubmoose*), 160 Flechten, 502 Pilze (352 Basidien-, 150 Schlauch- und Algenpilze) und nur 14 (!) Algen. Von den 410 Blütenpflanzen sind 75 ein- und 335 zweikeimblättrig, von letzteren 160 frei- und 175 verwachsenkronblättrig. Zu den 80 Korbblüttern zählen 40 Habichtskräuter. Da viele, oft formenreiche Gruppen der niederen Pflanzen bisher unbeachtet geblieben sind, wird sich die Gesamtzahl der aus dem Voldertal bekannt gewordenen Pflanzen wohl im Laufe der Zeit auf über das Zweifache des oben Angegebenen erhöhen.

Die einzelnen Angaben sind in mehr als 50 Veröffentlichungen zerstreut, von denen sechs nur das Voldertal behandeln. Sechs Herbarien enthalten umfangreichere Aufsammlungen und in fünf Exsikkatenwerken wurden Pflanzen aus dem Voldertal ausgegeben.

* Nur teilweise veröffentlicht, z. B. die Aufsammlungen von V. SCHIFFNER.

Von bisher nicht angeführten Pflanzen (oder beachtenswerten Fundorten*) sind die folgenden hervorzuheben:

Reticularia Lycoperdon BULL.: verbreitet bis an die obere Baumgrenze, z. B. Markiälpe bei 2000 m.

Barlaeina carbonicola (BOUD.) SACC. et TRAV. (= *Lamprospora carbonicola* BOUD. = *L. carbonaria* (FUCKEL) SEAVER): auf frischen Brandstellen im *Funaria-hygrometrica*-Stadium häufig; ober Steinkasern bei 2200 m, Spitzwald, Abfalteranger, Wiesenhänge unter Windegg massenhaft, IX. 36 (Ellbögener Straße bei Igls, Vikar-Hochleger bei 2120 m, östlich oberhalb des Weges vom Mohrenköpfli ins Vikartal an einer Stelle auf loser Branderde über anstehendem Garben-Amphibolit, der durch Abschwemmung des Erdreichs nach dem Brände [Brandverkahlung] bloßgelegt wurde, X. 35).

Barlaeina constellatio (BERK. et BR.) SACC. et TRAV. (= *Lamprospora constellatio* SEAVER): an feuchten sandig-lehmigen Wegrändern nicht selten; im unteren Voldertal (in den Gräben vieler Innsbrucker Mittelgebirgsstraßen verbreitet und alljährlich an den gleichen Stellen im Herbst reichlich fruchtend, z. B. Götzener-, Viller-, Ellbögener-, Tulfeserstraße, vor der Bogazikapelle ober Volders, auf der Liegendoräne der Höttinger Breccie im Weiherburggraben).

Barlaeina anthracina (COOKE) SACC.: auf frischen Brandböden vor den Moosstadien; sehr spärlich bei der Kohler-Aste (Eingang ins Sandestal bei Gschnitz bei 1750 m).

Humaria rutilans (FR.) SACC. (= *Aleuria rutilans* GILL.): zwischen *Polytrichum*- und *Pogonatum-aloides*-Rasen verbreitet; im ganzen Voldertal, bis 2300 m am Navisjoch, massenhaft bei Steinkasern, ungewöhnlich üppig auf einer dreijährigen Brandfläche südlich der Vorbergalpe (1660 m).

Humaria rustica VELENOVSKÝ (1934): zwischen *Funaria hygrometrica* und *Ceratodon purpureus* auf einer einjährigen Brandstelle auf den Mauerresten im Abfalteranger vor dem Spitzwald bei 1480 m. — Beschreibung und Abbildung bei VELENOVSKÝ mit den Exemplaren vollständig übereinstimmend.

Humaria leucomoides REHM: auf sandig-lehmigen Wegrändern, in Straßengräben; Kleinvolderberg, beim Volderwildbad, Spitzwald 1500 m (in den Gräben der Straße nach Götzens mit *Barlaeina constellatio* (BERK. et BR.) SACC. et TRAV., *Peziza viridaria* BERK. et BR., *Peziza badia* PERS. u. a. vergesellschaftet).

Ascobolus atrofuscus PHILL. et PLOW.: meistens vor dem Funarietum entwickelt und oft mit *Lachnea melaloma* (ALB. et SCHW.) SACC., *Pyronema omphalodes* (BULL.) FUCKEL, *Peziza violacea* PERS., *Peziza echino-*

* Mehrere außerhalb des Voldertales liegende Nordtiroler Fundorte sind in Klammer beigefügt worden.

spora KARST., *Lachnea gilva* (BOUD.) SACC., *Rhizina inflata* (SCHAEFF.) KARST. u. a. Pezizaceen ein eigenes Stadium bildend. Für dieses sind außerdem zahlreiche Protococcaceen bezeichnend, die als Erstbesiedler auf frischen Brandböden oft ausgedehnte Überzüge bilden (im Volder-, Navis- und Wattental beobachtet). — Klause bei 1800 m.

Pyronema omphalodes (BULL.) FUCKEL: auf frischen Brandstellen; Klein- und Großvolderberg, Vorberg bei 1750 m (Oberleutasch, Gaistal, Wildmoos, Völs, Gschnitz).

Lachnea Lojkaeana REHM: auf lehmigem Neuland; auf einer lehmigen Brandstelle am Kleinvolderberg, Spitzwald bei 1550 m (Liegendmoräne der Höttinger Breccie im Weiherburggraben, in einer Schottergrube an der Straße nach Götzens, Gaistal).

Lachnea hirta (SCHUM.) GILL. (= *Patella scutellata* SEAVER): mit Vorliebe auf angebrannten faulenden Hölzern, bis zur Baumgrenze verbreitet; Markiälpe und Steinkasern bei 2200 m.

Lachnea melaloma (ALB. et SCHW.) SACC.: auf frischen Brandstellen sehr verbreitet; Schwarzbrunnen bei 1600 m.

Lachnea gregaria REHM: auf älteren Brandstellen bis zur Baumgrenze, an Wegrändern besonders auf Rosterde, an sumpfigen Stellen: Stiftalpe, Sternbach-Hochleger bei 2100 m.

Lachnea livida (SCHUM.) GILL.: auf faulendem nassen Fichtenholz beim Schwarzbrunnen bei 1650 m.

Lachnea subatra REHM: auf einer frischen Brandstelle im ersten *Funaria*-Anflug am Kleinvolderberg (Egerdach).

Sarcoscypha coccinea (SCOP.) SACC. (= *Plectania coccinea* FUCKEL): auf verwesenden, mit Vorliebe auf angebrannten Erlenhölzern; im untersten Voldertal manches Jahr zu Tausenden (Schlucht hinter dem Schulhaus bei Mieders [Herm. HANDEL-MAZZETTI]).

Geopyxis carbonaria (ALB. et SCHW.) SACC.: sehr verbreitet auf einjährigen Brandstellen; Schwarzbrunnen bei 1650 m.

Rhizina inflata (SCHAEFF.) KARST.: sehr verbreitet auf einjährigen Brandstellen; Schwarzbrunnen, 1700 m (Vikar-Hochleger bei 1950 m).

Peziza violacea PERS.: sehr verbreitet auf frischen Brandstellen; beim Försterhaus, Schwarzbrunnen 1660 m.

Peziza echinospora KARST.: verbreitet auf frischen Brandstellen; Spitzwald, Schwarzbrunnen 1660 m, Klause 1800 m.

Peziza nucalis SAUTER: auf Erdresten an ständig feuchten Felsen bei der Wasserleitung der oberen Steinkaserhütte (August 36). Die Beschreibung bei REHM (S. 1006) stimmt vollständig mit den Stücken von Steinkasern überein. Sie sind oft viel größer, bis 4 cm Durchmesser, erinnern im Jugendstadium in Gestalt und Farbe an eine reife Haselnuß, im Alter sind sie flach ausgebreitet, etwas eingerissen und dunkler gelbbraun ge-

färbt. Die graue Bereifung der Außenseite kam erst beim Trockenwerden des Pilzes zum Vorschein.

Sepultaria arenosa (FUCK.) REHM (= *Sarcosphaera arenosa* LINDAU). sehr spärlich auf einem feuchten sandigen Hang ober Volders (fruchtet alljährlich im Herbst an den Wänden der Liegendorf-Moräne der Höttinger Brecce im Lepsiusstollen unter der Hungerburg).

Peltidium Oocardii KALCHBR. (= *Pulvinaria Oocardii* VEL. 1934): auf untergetauchten faulenden Fichtennadeln, -rinden und -zapfen an einer Stelle zwischen Nößlach- und Sternbachalpe bei 1500 m reichlich fruchtend.

Ciboria amentacea (BALB.) FUCKEL: auf faulenden Kätzchen von Grauerlen und Haseln im unteren Voldertal verbreitet (kennzeichnend für die *Alnus incana-Corylus avellana*-Bestände am Fuße der Innsbrucker Nordkette und die *Alneta incanae* der Innauen, Herztal bei Aldrans, am Rande der Felder von Mutters gegen das Silltal).

Rutstroemia firma (PERS.) KARST.: auf verwesenden Grünerlenzweigen am Rosenjoch bei 2000 m, bei der Drahbank unter der Gwann häufig bei 1800 m.

Lecania uniseptata (STITZENB.) MIG.: auf *Andreaea petrophila* EHRH., selten auch auf *Parmelia encausta* (SM.) NYL. am Aufstieg zum Navisjoch, am Grate nördlich des Rosenjochs bei 2740 m.

Caloplaca cerina (EHRH.) TH. FR. var. *Ehrharti* (SCHAER) TH. FR. f. *stillidiciorum* (ACH.) MIG.: auf verschiedenen *Grimmia*-Arten, selten auf *Leucodon sciurooides* (L.) SCHWAEGR. im Grimmietum auf den Phyllitfelsen der Weinschreiber- und Eggerrinne, am Rauen Kopf ober Steinkasern.

Caloplaca pyracea (ACH.) TH. FR. f. *muscicola* (SCHAER) DT. et SARNTH.: auf abgestorbenen Moosen an Felsen ober Steinkasern, 2200 m.

Caloplaca livida (HEPP) DT. et SARNTH.: auf abgestorbenen Moosen im Rosenjochgebiet nicht selten.

Caloplaca citrina (HOFF.) TH. FR. auf Phyllitfelsen nicht selten, besonders Rosenjoch.

Peltigera rufescens (SM.) HOFFM.: auf frischen Brandstellen unter Windegg, auf alten Kohlenmeilerböden mit besonderer Vorliebe; mehrfach.

Psora decipiens (EHRH.) ACH.: hoch gelegene Vorkommen unter dem Grate des Rosenjochs, bei 2750 m.

Solorina bispora NYL.: vereinzelt; Lottergrube, Seekarspitze, am Gipfel des Malgrübler (2747 m) und Suntiger, mit Vorliebe auf Eisen-dolomit im Eisenkar.

Cetraria Oakesiana TUCK: an einigen Stellen im mittleren Voldertal zerstreut, 1300—1600 m.

Alectoria sarmentosa ACH.: mehrfach; Stallsins-, Markiß-, Tulfeneralpe (Patscherkofel, Patscheralpe).

Schisma Sendtneri NEES: spärlich an einigen Plätzen auch auf der Voldertalseite des Glungezers (Farbental am Glungezer [Gams]).

Sauteria alpina NEES: in Lägerhöhlen, Weinschreiberrinne.

Madotheca Cordaeana (HÜBENER) DUMORT.: selten am Rosenjoch (Gwann, oberer Teil der Weinschreiberrinne).

Barbula gigantea FUNCK (= *Gehebia cataractarum* SCHIMP.): schöne Bestände auf den überrieselten Felswänden der Weinschreiberrinne.

Pinus Cembra L. var. *helvetica* CLAIRVILLE: vereinzelt in den ganzen Tuxer Voralpen; je ein Baum nördlich oberhalb der Markißalpe, Vorbergalpe, Nähe der Klause und Drahbank im Voldertal (Vazniederleger im Wattental, Weerberg, Tulfein, Glungezer, Patscherkofel, Arztal).

Poa hybrida GAUD.: selten; Weinschreiberrinne, dort an einer Stelle mit *Calamagrostis varia* (SCHRAD.) HOST.

Juncus Jacquinii L.: in den Gipfelregionen der Talumrahmung, ober der Lottergrube am Rosenjoch fast Bestände bildend.

Streptopus amplexifolius (L.) DC.: vereinzelt unter der Eggerrinne, 1660 m.

Chamaeorchis alpinus (L.) RICH.: ober Steinkasern gegen die Lottergrube.

Callianthemum coriandrifolium RCHB.: an einer Stelle am Rauhen Kopf ober Steinkasern.

Drosera rotundifolia L.: auf moorigen Wiesenhangen am Kleinvolderberg (z. B. unter dem Eichhof), am Großvolderberg.

Saxifraga Seguieri SPR.: an einer Stelle nahe dem Hochkar beim Rosenjoch.

Ribes alpinum L.: als Seltenheit vereinzelt im Voldertal; im oberen Teil der Felsabstürze nördlich der Weinschreiberrinne bei 1750 m, zwischen Nößlach und Sternbachalpe.

Hypericum maculatum CR.: eine sich langsam ausbreitende Farbmutation mit weißlichgelben Blüten an zwei Stellen am Abhang des Rauhen Kopfes ober der Klause bei 2050 m in einer gelichteten Grün-erlen-Hochstaudenflur. Diese seit August 1933 beobachtete Farbvarietät (*l. lutescens* mh., corollis albido-luteis) ist nicht zu verwechseln mit *l. luteum* FRÖHLICH (Kronblätter ohne oder mit nur hellen Drüsen). Keinesfalls liegt eine zufällige Verbleichung an sich normal goldgelber Blüten vor, wie sie manchmal bei verblühenden Pflanzen oder Kümmer-formen zu beobachten ist.

Rhododendron ferrugineum L. l. *albiflorum* THÜRLINGS: vereinzelte Sträucher bei der Largotz-, Tulfein-, Markißalpe, Gwann, Steinkasern.

Primula minima L. f. *alba* OPIZ: wenige Meter unter dem Gipfel des Haneburger, mehrfach.

Trientalis europaea L.: ein weiteres sehr beschränktes, ganz isoliertes Vorkommen ober dem Spitzwald gegen die Pottacherrinne.

Lappula deflexa (WAHLENB.) GÄRCKE: in Wildlägerhöhlen verbreitet; Weinschreiberinne (Watten-, Navis- und Vikartal an gleichen Standorten).

Linaria alpina (L.) MILL. l. *albiflora* mh. (corollis albis): vereinzelt, Lottergrube, auf Schwemmsand in der Klause mehrfach.

Tozzia alpina L.: im Alnetum *viridis* unter der Weinschreiberrinne. Dort sind hoch gelegene Standorte von *Lamium luteum* (HUDS.) FRITSCH (1700 m), *Satureja Clinopodium* CAR. (1760 m), *Cynoglossum officinale* L. (1660 m, wohl verschleppt) und *Acer pseudoplatanus* L. auf den Felsen der Nößlachrinne bei 1750 m, unter der Gwannhütte bei 1800 m, im mittleren Voldertal fehlend.

Linnaea borealis L.: über den Tulfeser Schlägen gegen Tulftein (GAMS), Stallsns gegen Haglach-Alpe.

Gnaphalium luteo-album L.: in einer Schlagfläche am Kleinvolderberg (Poltental).

Die anstehenden Felsen- und Schutthalden des Eisendolomites zeigen gegenüber der Vegetation des Quarzphyllites eine sehr eigenartige, artenarme Kalkflora. Besonders bei abwechselnder Aufeinanderfolge von Eisendolomit- und Phyllitlagen tritt die Scheidung der kalksteten und kalkfliehenden Flechtengesellschaften selbst auf kleinstem Raum noch ungemein scharf hervor (z. B. beim Navisjoch). Die das Silikatgestein (quarzreiche Phyllite) fast ununterbrochen überziehenden Flechtengesellschaften des *Rhizocarpetum alpicola* und *Umbilicarietum cylindricae* [mit *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC., *Rh. alpicola* (SCHAER) FLAGEY, *Haematomma ventosum* (L.) MASS., *Biatorella testudinea* (Ach.) MASS., *Umbilicaria cylindrica* Ach. u. a. als wichtigsten Vertretern] fehlen auf dem nur äußerst spärlich bewachsenen und auf den Bruchflächen sehr lang ganz kahl bleibenden Eisendolomit vollständig. Diesen kennzeichnen von Flechten verschiedene, die Gesteinoberfläche perforierende Verrucarien, *Lecidea atronivea* NYL., *Lecidea exornans* (ARN.) NYL., *Toninia candida* (WEBER) TH. FR., *Dermatocarpon miniatum* (L.) MASS. var. *complicatum* (LGHT.) HELLB. besonders in tieferen Lagen, zahlreiche endopetrische Algen und Moose.

Für die mit Quarzphyllit und Eisendolomit bunt durchmengten Schutthalden sind sporadisch auftretende Kalkpflanzen inmitten der Silikatvegetation bezeichnend:

Ranunculus alpestris L.: ein ganz isoliertes Massen vorkommen beim Eisenkar, mit *Primula glutinosa* WULF. regelrecht vergesellschaftet; vereinzelt unter dem Navisjoch.

Arabis coerulea ALL.: häufig unter dem Navisjoch, Eisenkar (Kreuzjoch, Vikartalseite).

Biscutella laevigata L.: westlich des Navisjochs auf Eisendolomit.

Dryas octopetala L.: Eisenkar, 2200 m, am Grate nördlich des Haneburgers auf Phyllit bei 2600 m.

Ein Bastard *Primula auricula* L. \times *P. Clusiana* Tausch

Von

Franz Buxbaum (Fürstenfeld, Steiermark)

(Mit 3 Textabbildungen)

Im Alpinum des botanischen Gartens des Herrn Dr. FRITZ LEMPERG, Hatzendorf bei Fehring (Oststeiermark), kam im Frühsommer 1931 unter einer Reihe auf der Raxalpe (niederösterreichisch-steirisches Grenzgebiet) wild eingesammelter Exemplare von *Primula Clusiana* TAUSCH ein von der gleichen Aufsammlung von der Rax stammendes, auffallend großes Exemplar zur Blüte. Nach der Form der Blätter sprach Herr Dr. LEMPERG dieses sofort richtig als den oft angezweifelten Bastard *P. auricula* \times *Clusiana* an. Er verständigte mich rasch von der seltenen Entdeckung und stellte mir in liebenswürdigster Weise das nötige Material zur Untersuchung und Veröffentlichung zur Verfügung. Die seltene Pflanze blieb selbstverständlich in Kultur bei Doktor LEMPERG.

Der Bastard glich einem sehr großen Exemplar von *P. Clusiana*. Es war ein kräftiger Schaft mit einer sechsblütigen Dolde entwickelt, an der die sechs Blütenstiele in der Richtung der Radien eines regelmäßigen Sechseckes lagen. Alle anderen, vom gleichen Standorte stammenden Exemplare von *P. Clusiana* hatten die normale Durchschnittsgröße und ein-, höchstens zweiblütige Infloreszenzen. Besonders auffallend war aber die Form der Blätter, die breiter, größer und viel stumpfer waren als bei der normalen *P. Clusiana* und am vorderen Rande die für *P. auricula* charakteristische, wellige Kerbung zeigten. Sie hatten auch



Abb. 1. *Primula Lempergii* im
Hort. Expos. Dr. FRITZ LEMPERG
(Phot. LEMPERG)

nicht den Glanz der *Clusiana*-Blätter, wenn sie auch nicht so matt wie *Auricula*-Blätter waren. Durch Zufall stand das Exemplar gerade in einem freien Raum zwischen einer Gruppe von *P. Clusiana* und einer Gruppe von *P. auricula*. Dadurch drängte sich die Erkenntnis, daß diese Blätter gerade eine Mittelstellung der beiden Blattformen einnehmen, direkt auf.

Die mikroskopische Untersuchung der Blätter nach Behandlung mit verdünnter Sudan-III-Glyzerin-Lösung ergab folgendes: Bei *P. auricula* breite sich die Lösung sehr schnell am Blatt aus. Das Blatt ist nach der Färbung, makroskopisch betrachtet, stark rot überlaufen und zeigt einen grellroten Rand. Mikroskopisch erkennt man auf der ganzen Fläche große, vom Sudanrot lebhaft gefärbte Bereifungskörper, die gegen den Rand zu besonders dicht stehen. Blätter von *P. Clusiana* sind mit der Lösung sehr schlecht benetzbar. Mit freiem Auge erscheint das Blatt nach der Färbung gänzlich unverändert. Jede Spur von Wachskörnern fehlt vollständig, und nur am Blattrand sind Spuren einer Färbung (Kutikula?) wahrzunehmen. Auf Blättern des Bastards breitet sich die Lösung ± gut aus, wenn auch nicht so schnell wie bei *P. auricula*. Nach der Färbung ist das Blatt leicht rötlich, der Rand rot. Mikroskopisch sind auch hier Wachskörnchen zu erkennen, die gegen den Rand zu dichter stehen, aber viel feiner als bei *P. auricula* sind. Auch diese Untersuchungen ergeben also eine intermediäre Stellung.

Im Verlaufe der weiteren Kultur, bei der auch durch Stockteilung vegetative Vermehrung vorgenommen werden konnte, zeigte sich völlige Konstanz der Pflanzen; namentlich ergab sich, daß der Bastard jährlich den gleichen starken Blütenstand entwickelt, während *P. Clusiana* höchstens jedes zweite Jahr zur Blüte zu bringen ist.

Die Ähnlichkeiten mit *P. Clusiana* und die Verschiedenheiten von dieser Art zeigen sich wohl am besten, wenn ich den an Ort und Stelle vorgenommenen Vergleich mit der Diagnose von PAX* hier wiedergebe, indem ich zu jedem Merkmal der *P. Clusiana* die entsprechende Eigenart des Bastardes in Klammer befüge (+ bedeutet Übereinstimmung). Die für den Bastard angegebenen Zahlen bedeuten hiebei den oberen von mir festgestellten Grenzwert, da die unteren Grenzwerte sich um die Mittelwerte der *P. Clusiana* bewegen. Dabei muß aber bemerkt werden, daß bei voll erwachsenen Exemplaren auch der Durchschnittswert in der Nähe des oberen Grenzwertes liegt:

Folia 1,5—9 cm (3,5 cm) longa, 1—3 cm (2,2 cm) lata, rigidula (+), nitidula (±, colore opaciore) vel viscidula (+), anguste cartilagineo marginata (+), ovata vel oblonga (ovata), acuta vel obtusa (obtusa), in-

* In PAX und KUNTH, *Primulaceae*, in A. ENGLER, Das Pflanzenreich, Bd. IV 237.

tegerrima (apicem versus undulato-crenulata), glabra (+) margine glanduloso ciliata (+). Scapns 2—11 cm (4 cm) altus, glandulosus (+), umbellam 1—6-floram gerens (6-florus). Bracteae = purpurascentes (apice purpurascentes), lanceolatae vel lineares (lanceolatae), 4—18 mm (13—19 mm) longae. Pedicelli 5—10 mm (13 mm) longi. Calyces 10—14 mm (14—15 mm) longi, glandulosi (+), tubulosocampanulati (+), non ad medium fissi ($1/3$), lobi ovati, obtusi (+). Corollae roseae vel lila-cinae (+) tubus calycem aequans vel paulo superans (5 mm superans) faucem glandulosam (+) versus ampliatus (+), limbus late infundibu-liformis (+), 2,5—3 cm vel ultra (3,2—3,3 cm) diametriens, lobi bifidi (+).

Diese Nebeneinanderstellung zeigt somit, daß der Habitus des Bastardes im ganzen einem sehr großen Exemplar von *P. Clusiana* gleicht, allerdings in einzelnen Organen die Dimensionen auch der größten bekannten *P. Clusiana* noch übertrifft. Sofort wird aber die intermediäre Stellung und damit die Bastardnatur der LEMPERGSchen Primel durch

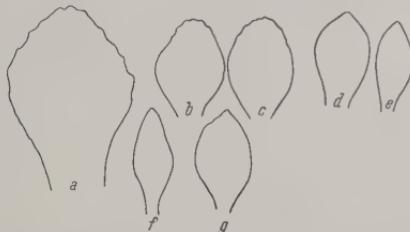


Abb. 2. Blattumrisse ($\times 0,5$): a *P. auricula*; b, c *P. Lempertia*; d, e *P. Clusiana*; f, g *P. admontensis*



Abb. 3. Blattumrisse ($\times 0,5$): a, b *P. Wettsteinii*; c, d *P. intermedia*

Vergleich der Blätter mit denen von *P. Clusiana* und *P. auricula* klar (Abb. 2); die Blätter des Bastardes sind nämlich außer durch die eben erwähnte Bereifung besonders durch die Form auch im blütenlosen Zustand von denen der *P. Clusiana* verschieden.

Daß die Blüten, die übrigens der kurzgriffeligen Form angehörten und vollkommen normalen Pollen erzeugten, so fast vollkommen denen gewöhnlicher *P. Clusiana* glichen, kann nicht weiter verwunderlich erscheinen, wenn man andere *Clusiana*-Bastarde, wie *P. intermedia* PORTEN-SCHLAG und *P. Wettsteinii* WIEMANN sowie *P. admontensis* GUSMUS betrachtet, die alle in der Blüte den Charakter von *P. Clusiana* tragen. Es scheint, daß der *Clusiana*-Typus eine sehr starke Dominanz über andere Typen besitzt, so daß sich die Bastardnatur eigentlich nur in den Blättern äußern kann.

Es fragt sich nun, ob die LEMPERGSche Primel mit *P. admontensis* GUSMUS identisch sein kann, die von GUSMUS als der Bastard *P. auricula* \times *Clusiana* angesehen wurde, welche Deutung PAX bestritten hat (siehe

unten). PAX beschreibt die Blätter von *P. admontensis*: „*Folia a medio ± denticulata*“, wobei nicht unbedingt klar ist, welche Zähnungsform er damit meint, da er denselben Ausdruck auch bei *P. auricula* anwendet, wo es meines Erachtens aber „*undulato-crenata*“ heißen müßte. Die ziemlich variablen Blätter der *P. admontensis*, die ich ebenfalls an aus München-Nymphenburg stammenden Exemplaren im LEMPERG-Garten studieren konnte, zeigten jedoch kaum etwas von einer Zähnelung (Abb. 2 f, g), sondern höchstens eine gewisse Eckigkeit des sonst ganzrandigen Randes. Wie oben erwähnt, fehlte ihnen auch jede Spur einer Bereifung, so daß sie durchaus den Eindruck großer Blätter von *P. Clusiana* machen und keinesfalls mit denen der LEMPERG-Primel identisch sein können.

PAX betrachtete *P. admontensis* als eine „*Rückkreuzung*“ eines *P. Clusiana* \times *minima*-Bastardes mit *P. Clusiana*. In diesem Zusammenhang erscheint es interessant, echte Bastarde *P. Clusiana* \times *P. minima* zum Vergleich heranzuziehen. Im LEMPERGSchen Garten werden zwei dieser Bastarde gezogen, und zwar *P. intermedia* PORTENSCHL. und *P. Wettsteinii* WIEM., die aus dem Wiener Botanischen Garten stammen, also zweifellos echt sind. Der Vergleich der Blätter (Abb. 3) zeigt nun, daß die Blätter beider Formen sehr wesentlich von der LEMPERGSchen Primel abweichen. *P. intermedia* hat sehr kleine, deutlich an *P. minima* erinnernde, vorne gezähnte Blätter, *P. Wettsteinii* nähert sich in der Blattform sehr stark der *P. Clusiana*: die Blätter sind aber viel schmäler, spitzer und zeigen im verschmälerten vorderen Teil kleine Zähnchen am Rande (sie sind also richtig „*denticulata*“!), sind aber doch stark von *P. admontensis* verschieden. Es ist daraus zu ersehen, daß hier bei den Bastarden sowohl solche Formen vorkommen, die dem einen, als auch solche, die dem anderen Elter näherstehen.

Wenn also *P. admontensis* tatsächlich nicht nur eine größere Form der *P. Clusiana* sein sollte, so wäre sie jene Form, deren Blätter näher zu *P. Clusiana* stehen, die LEMPERGSche Primel hingegen ein deutlich zu *P. auricula* genäherter und damit zweifeloser Bastard. Sie ist also ein Novum und muß als der erste unbestreitbare Bastard *P. auricula* \times *P. Clusiana* und damit der Subsekt. *Auricula* mit der Subsekt. *Arthritica* anerkannt werden.

Dem im Bereiche der Gattung *Primula* herrschenden Brauch folgend, möchte ich ihr eine binäre Benennung geben, und es ist wohl das Nächstliegende, daß ich sie nach Herrn Dr. FRITZ LEMPERG als *Primula Lempertia* bezeichne.

Primula Lempertia BUXBAUM, nova hybrida (= *P. auricula* \times *< Clusiana*). *Folia ovata, obtusa a medio apicem versus undulato-crenulata colore opaciore, P. auriculae simili. Ceterum exacto convenit cum permagna P. Clusiana scapo multifloro et corolla permagna.*

Über die Karotinfärbung der Laubblätter von *Adoxa* und über andere „Karotinpflanzen“

Von
Lothar Geitler

(Mit 1 Textabbildung)

Die Rotfärbung junger Laubblätter wird meist durch Anthokyanen hervorgerufen; nur in verhältnismäßig wenigen Fällen kommt Rotfärbung dadurch zustande, daß die Chloroplasten vorübergehend als Chromoplasten ausgebildet sind, also in größeren Mengen Karotinoide enthalten. MOLISCH (1902) hat zuerst auf diese Tatsache bei *Selaginella* und *Aloë* hingewiesen (ebenso verhalten sich *Gasteria*, *Haworthia* und *Apicra*); die gleiche Erscheinung tritt bei *Potamogeton* auf (ILTIS, zitiert bei MOLISCH 1923, S. 255).

Einen neuen Fall dieser Art aus der einheimischen Flora stellt *Adoxa moschatellina* dar. Bereits MOLISCH (1923, S. 255) erwähnt von dieser Pflanze, daß die Stiele der Laubblätter und Blütenstände Chromoplasten enthalten. Die Chromoplastenbildung ist jedoch nicht auf diese Teile beschränkt, sondern erfolgt ± stark auch in den Laubblattspreiten; die Orangerotfärbung wird hier im Gegensatz zu den Stielen, wo sie als solche erkennbar bleibt, durch die frühzeitig einsetzende Chlorophyllbildung überdeckt und geht weiterhin zurück, so daß eine rotbraune bis stumpf grüne Mischfarbe zustande kommt.

Die nähere Untersuchung wurde an im Wiener Botanischen Garten kultivierten Pflanzen und ausführlicher an den Beständen, die sich in der Umgebung der Biologischen Station Lunz vorfinden, durchgeführt¹.

Die Entwicklung der Plastiden in den Laubblättern findet, wie anscheinend auch bei *Potamogeton* und den Aloinen, in folgender Weise statt: Die Plastidenanlagen (Leukoplasten) entwickeln sich nicht un-

¹ Die Pflanze ist für das Lunzer Gebiet noch nicht angegeben worden. Sie tritt hier im Schloßpark, im Garten des Wohnhauses RUTTNER und am Ufer des Seebaches unterhalb der sogenannten Saugartenbrücke zusammen mit *Anemone nemorosa*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Asarum europaeum* u. a. auf.

mittelbar zu Chloroplasten, sondern bilden zunächst neben wenig Chlorophyll überreichlich Karotinoide, die in der bekannten Weise als lebhaft rote „Tröpfchen“ sichtbar werden; die Blaufärbung mit H_2SO_4 erweist ihre chemische Beschaffenheit. Junge Blätter, deren Spreite unter 1 mm lang ist, sehen fast rein orangefarben aus. Allmählich nimmt jedoch unter Vergrößerung der Plastiden die Chlorophyllbildung zu, während die Karotinkörper an Menge abnehmen; sie bleiben jedoch bis zur vollen Entfaltung der Blätter (und Blüten) in deutlich erkennbaren Resten erhalten, wodurch die Blätter nicht reingrün, sondern bräunlichgrün aussehen (in HEGIS Ill. Flora von Mitteleuropa, Tafel 252, Fig. 3, ist dieser

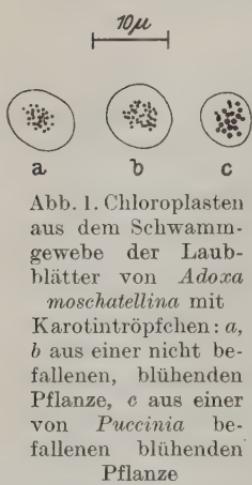


Abb. 1. Chloroplasten aus dem Schwammgewebe der Laubblätter von *Adoxa moschatellina* mit Karotintröpfchen: *a*, *b* aus einer nicht befallenen, blühenden Pflanze, *c* aus einer von *Puccinia* befallenen blühenden Pflanze

Farbenton — nicht ganz richtig — dargestellt). In verschiedenen Teilen der Laubblätter verhalten sich die Plastiden im übrigen etwas verschieden: im Pallisadengewebe ergrünern sie frühzeitig, während im Schwammgewebe bis zum Abblühen größere Mengen von zentral liegenden Karotintropfen erhalten bleiben (Abb. 1a, b); auch in der Umgebung der Leitbündel und an den Rändern der Blattlappen bleibt das Karotin lange sichtbar.

Die Stärke der Karotinausbildung hängt wohl weitgehend von Außenbedingungen ab. So zeigt die Betrachtung von Pflanzen derselben Kolonie, daß gleich alte Blätter verschiedene Farbentöne aufweisen können, wobei anscheinend stärker belichtete stärker rot gefärbt sind. Eine nicht unwesentliche Rolle spielt wohl auch die Temperatur: während der im März stattfindenden Blattentfaltung wechseln Frost, Schnee und

Sonnenschein miteinander ab; manche Pflanzen stehen frei, andere sind unter der Laubstreu verborgen. — Daß auch konstitutionelle Unterschiede wirksam sind, wird durch die Tatsache wahrscheinlich gemacht, daß sämtliche Pflanzen einer der Lunzer Kolonien eine schwache und frühzeitig abklingende Rottfärbung aufwiesen; im Gegensatz zu den anderen Kolonien waren die Blätter schon vor dem Aufblühen rein grasgrün geworden. Diese Kolonie ist von der nächsten „typischen“ nur 20 m weit entfernt und es lassen sich keinerlei Unterschiede in der Bodenbeschaffenheit, Lichtexposition, Feuchtigkeit und anderes mehr gegenüber anderen Standorten erkennen. Die Blätter der Pflanzen dieser Kolonie waren bemerkenswerterweise stärker zerteilt als die anderer Kolonien².

² Die Wiener Pflanzen verhielten sich wie die der „grünen“ Lunzer Kolonie, besaßen also zur Blütezeit rein grüne Chloroplasten ohne Karotintröpfchen.

Als besonderer Faktor, der starke Karotinbildung hervorruft, wirkt die Infektion mit *Puccinia*³. Die Chloroplasten der infizierten Abschnitte enthalten deutlich mehr oder größere Karotintröpfchen (Abb. 1c); da in vorgeschrittenen Stadien des Befalls das Chlorophyll ausbleicht, sehen die betreffenden Teile auffallend orangerot aus.

Über die Ursachen der Karotinbildung im allgemeinen liegen noch keine exakten Untersuchungen vor⁴. Dem Karotinstoffwechsel kommt jedoch, wie schon die weite Verbreitung der Karotinoide im Pflanzen- und Tierreich zeigt, zweifellos eine große Bedeutung zu. Es sei hier auf einige wenig beachtete Tatsachen und Zusammenhänge hingewiesen.

Zunächst läßt sich feststellen, daß es autotrophe Pflanzen gibt, die Karotinoide in größerem Ausmaß als gewöhnlich bilden. Zu diesen „Karotinpflanzen“ gehören *Aloë* und Verwandte, *Potamogeton*, *Adoxa* und *Equisetum*. Es ist bemerkenswert, daß bei *Equisetum* nicht nur im Stamm und in den Blättern der Wintersprosse reichlich Chromoplasten auftreten, sondern daß auch in der Spore orangerote Öltropfen vorhanden sind, die Karotinoide gelöst enthalten; diese Öltropfen entsprechen also dem sogenannten Hämatochrom der Grünalgen, Heterokonten und Dinophyceen. Bei der Sporenkeimung werden sie allmählich abgebaut (Beobachtungen an *Equ. arvense* und *maximum*), verhalten sich also auch in dieser Hinsicht wie das Hämatochrom in den Dauerzellen von *Haematococcus*, *Trentepohlia* u. a. — Zu den Karotinpflanzen gehört ferner *Chara*; hier enthalten die farblosen oder blaßgrünen Plastiden der Scheitelzellen und jüngsten Segmentzellen Karotinkörper, die später im gleichen Maße, wie die Plastiden ergrünen, verschwinden; wie bei *Adoxa* und wohl bei *Potamogeton* und *Aloë* durchlaufen also die Chloroplasten von *Chara* ein embryonales Chromoplastenstadium. Besonders auffallend wird die Chromoplastenbildung in den reifen Antherrhiden, in welchen besonders die Wandzellen sich lebhaft zinnoberrot färben. Im weiteren Sinne könnte man sagen, daß hier zum erstenmal jene auffallende Färbung auftritt, die für die Blütenregion der Angiospermen im allgemeinen bezeichnend ist⁵.

³ Es handelt sich um *P. argentata* oder *albescens*; da mir nur Pykniden und Äcidien vorlagen, die bei beiden Arten gleich sind, konnte die Artbestimmung nicht durchgeführt werden.

⁴ MOLISCH hat zwar gezeigt, daß die Chromoplastenbildung in den Laubblättern durch Licht gefördert wird; wie aber die Lichtwirkung eigentlich in den Stoffwechsel eingreift, ist noch unbekannt.

⁵ In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß auch bei den Gymnospermen in der Blütenregion Chromoplastenbildung erfolgen kann. Dies ist bei *Taxus baccata* an höher gelegenen Standorten der Fall, wo in den subepidermalen Zellschichten der Schildteile der Staubgefäßreiche reichlich Chromoplasten vorhanden sind, die den männlichen Blüten und noch mehr

Unter den Algen sind die Trentepohliaceen durch ihre starke Karotinbildung besonders ausgezeichnet. Das Hämatochrom (Öl mit gelösten Karotinoiden) kann bei Eintritt eines Übergewichtes der CO_2 -Assimilation über die mineralische Ernährung die Zellen ganz erfüllen; die Algenrasen sehen dann orange- bis zinnoberrot aus. Die vegetativen Zellen von *Trentepohlia* entsprechen im physiologischen Sinne den Dauerzellen von *Haematococcus*, *Euglena sanguinea* u. a.: bei entsprechender Zufuhr von Nährsalzen, bzw. Herstellung des „richtigen“ Gleichgewichtes zwischen anorganischer Ernährung und Assimilation erfolgt Ergrünen und Abbau der Karotinoide unter Zellteilung und Wachstum, wobei naturgemäß bei den aërophytischen Formen die Wasserversorgung indirekt eine wichtige Rolle spielt⁶.

Im allgemeinen läßt sich für die leichter analysierbaren Protisten sagen, daß übermäßige Karotinbildung — die „normale“, mit der Bildung von Chlorophyll einhergehende Karotinbildung bleibt hier außer Betracht — bei jenen Außenbedingungen eintritt, die ein Übergewicht der Assimilation über die mineralische Ernährung und Reservestoffspeicherung hervorrufen, unter welchen also die Teilungsrate praktisch auf Null sinkt und die Assimilation unter Reduktion der Chloroplasten schließlich eingestellt wird (vgl. GEITLER und die dort zitierten Angaben); neuerdings fand WITTA LERCHE bei *Dunaliella* übermäßige Karotinbildung bei N- und P-Mangel. Die Tatsache, daß bei der Entstehung mancher Gameten, so der männlichen von *Volvox* und manchen Ulothrichalen, starke Karotinbildung erfolgt, steht hierzu nur scheinbar in Gegensatz; denn es handelt sich in diesen Fällen um Teilungen ohne Wachstum bzw. Plasmavermehrung. Ohne daß eine exakte Analyse vorläufig möglich ist, fügt sich doch auch das Verhalten der höheren Pflanzen hier ein: gesteigerte Karotinbildung erfolgt in Organen, bzw. Zellen, die noch nicht (in den Meristemen) oder nicht mehr (Blumenblätter, Früchte, herbstliche Laubblätter) das normale Assimilations-Ernährungs-Gleichgewicht besitzen. Die fördernde Lichtwirkung läßt den Knospen eine fleischrote Färbung verleihen. Auch die Nadeln der jungen Frühjahrstrieben sind durch Chromoplasten orangerot gefärbt und ergrünen erst später. (Daß die vorübergehende Brauntrotfärbung der Nadeln mancher Koniferen auf Chromoplastenbildung beruht, ist lange bekannt.) — Bei anderen Koniferen beruht die Färbung der Blüten auf Anthokyianbildung; es sind also bei den Gymnospermen bereits beide Arten der für Angiospermen typischen Blütenfärbung — durch an Plastiden gebundene und durch im Zellsaft gelöste Farbstoffe — verwirklicht.

⁶ Vermutlich dem reichlichen Vorhandensein von Karotinoiden verdanken die Trentepohlien ihren auffallenden Geruch nach Veilchen: zu den vielen chemischen Körpern, die mit den Karotinoiden in enger Beziehung stehen (z. B. ist Karotin die pflanzliche Vorstufe des Vitamins A), gehört auch der Riechstoff der Veilchen, das Jonon, das sich als Bruchstück eines Karotins auffassen läßt (vgl. KUHN).

sich auf dem Umweg über die Verschiebung dieses Gleichgewichtes verstehen. Bei alledem spielen aber Konstitutionsmerkmale mit, indem nicht alle Pflanzen die gleiche Fähigkeit der Karotinbildung besitzen.

Schriftenverzeichnis

Geitler, L., Über das Auftreten von Karotin bei Algen und die Abgrenzung der Heterokonten. Österr. Botan. Zeitschr., **79**, 1930.

Kuhn, R., Wirkstoffe in der belebten Natur. Naturw. **25**, 1937.

Lerche, Witta, Untersuchungen über Entwicklung und Fortpflanzung in der Gattung *Dunaliella*. Arch. f. Prot., **88**, 1937.

Molisch, H., Über vorübergehende Rotfärbung der Chlorophyllkörper. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., **20**, 1902.

— Mikrochemie der Pflanze, 3. Aufl. Jena, 1923.

Kleine Beiträge zur Kenntnis der Flora von China

Von

Heinrich Handel-Mazzetti (Wien)

VI¹.

Avenastrum Schellianum (HACK.) ROSHEW. in KOMAROW, Fl. U. R. S. S., II., 274:1934 (*Avena Schelliana* HACK. ap. KORSHINSKY in Act. Hort. Petrop., XII., 419:1892). Schansi: Ho-schan (2250 m) bei Tsiliyü, 22. VII. 1935 (LICENT 12318). Neu für China.

An allen früheren Stellen, die HONDA zitiert, ist der Name nur als nomen nudum veröffentlicht.

Timouria villosa (TRIN.) HAND.-MZT., comb. nova (*Arundo villosa* TRIN., Spec. Gram., III., t. 352:1836. — *Psammochloa mongolica* HITCHC. in Journ. Wash. Ac. Sc., XVII., 140:1927. — *Timouria mongolica* [HITCHC.] ROSHEW., l. c., XVIII., 502:1928. — *Ammophila villosa* [TRIN.] HAND.-MZT. in Österr. Bot. Zeitschr., LXXXV., 227:1936).

Da *Arundo villosa* SCHULT., Mant. II., 287:1828 nur als Synonym veröffentlicht ist, ist TRINIUS' Speziesname gültig. Es scheint mir allerdings zweifelhaft, ob die Art zur selben Gattung wie *Timouria Saposhnikowi* ROSHEW. gehört. TRINIUS beschreibt sie ohne Grannen und spricht vom Vorkommen zweiblütiger Ährchen. Eine sehr abfällige Granne ist in der Jugend vorhanden (ob immer?). Auch steht die Gattung sicher nicht so nahe an *Stipa*, wie HITCHCOCK meint, denn palea und lemma sind voneinander ganz verschieden; wenn wirklich zweiblütige Ährchen vorkommen, wird der Unterschied noch größer.

***Neottia Gaudissartii*²** HAND.-MZT., sp. nova.

Aphylla, rhizomate brevissimo radicibus cylindricis simplicibus breviusculis dense obsito. Caulis erectus, usque ad 20 cm altus, teres, tenuis, vaginis 3, aequidistantibus, 2—3 cm longis, cylindricis, apice

¹ Teil I siehe diese Zeitschrift, Bd. LXXX (1931), S. 337—343; Teil II ebenda, Bd. LXXXI (1932), S. 305—307; Teil III ebenda, Bd. LXXXII (1933), S. 245—254; Teil IV ebenda, Bd. LXXXIII (1934), S. 233—237; Teil V ebenda, Bd. LXXXV (1936), S. 213—228.

² In honorem Patris R. GAUDISSART S. J., herbarii musei Hoang-Ho-Pai-ho in urbe Tientsin curatoris sedulis, nominata.

obliquis et subovatis, in vivo ut caulis (e collectore) viridibus, in sicco brunneis obsitus, superne ut inflorescentiae rhachis pilis breviarticulatis crispulis densiuscule vestitus. Racemus laxiusculus, c. 7 cm longus, 10—13florus. Bracteae lanceolatae, 4—8 mm longae, acutae, pedicellorum bases amplectentes, membranaceae, pilosulae. Pedicelli 5—10 mm longi, pilosuli. Flores violaceo-vinosi (e collectore). Petala sepalaque omnia aequalia, ovato-lanceolata, c. 2 mm longa, subacuta, uminervia. Sepala extus parce pilosula. Columna crassa, c. 1 mm longa, apice dilatata, stigmate lato; rostellum brevissimum, triangulare; clinandrium obtusum, antheram superans. Fructus immaturus obovoideus vel ellipsoideus, 3—5 mm longus, costatus, pilosulus.

S-Schansi: Hsiatschuan (1500 m) am Yao-schan, 3. IX. 1935 (LICENT 12771 p. p., mit *N. micrantha*).

Affinis *N. micranthae* LINDL., *N. acuminatae* SCHLTR., *N. parviflorae* SCHLTR., quae differunt glabritie perfecta labelloque a petalis ceteris, etsi non multum, diverso.

Die neue Art gehört in die Verwandtschaft der drei genannten kleinblütigen Arten. Sie ist auch durch die verhältnismäßig lange Säule ausgezeichnet. Bei *N. micrantha* und *parviflora* ist diese ganz kurz und undeutlich, bei *N. acuminata* aber, wie bei der neuen, ungefähr halb so lang wie die Sepalen. Die den übrigen Petalen vollkommen gleiche Lippe zeigt keine andere Art der Gattung.

***Epipactis micrantha* E. PETER, sp. nova.**

Caulis 14—35 cm altus, erectus, flexuosus, striatus, superne pilosulus, basi vaginis 2—5 aphyllis, ceterum foliis 1—3 obsitus. Folium medium maximum, ovatum, 3—5 cm longum et c. duplo angustius, infimum basi tubuloso-vaginatum, cetera basi rotundata vel late cuneata sessilia, omnia apice acuta, erectopatentia, glabra nisi nervis subtus inconspicue papillosa et margine minutissime papilloso-ciliolata, summa in bracteas lanceolatas flores superantes vel summas iis multo breviores transeuntia. Racemus secundus vel subsecundus, laxe 3—12 florus, axi dense puberula. Pedicelli graciles, c. 3—4 mm longi. Ovarium ovoideum vel obconicum, 5—7 mm longum, ad nervos parce pilosulum. Corolla utrinque glabra, e collectore viridula. Sepala ovata, 5—6 mm longa et duplo angustiora, acuta, libera. Petala iis similia, sed paulo breviora; labellum 4—5 mm longum, petalis ceteris brevius, hypochilio semigloboso, nervis 3 crassis non lamelliferis, margine anteriore calloso-incrassato, epichilio triangulari illo aequilongo sed latiore, apiculato, margine minute erosulo, basi utrinque callo crasso levi instructo. Columna brevissima.

W-Kansu: Liangtschou, Sihsiang, Garten, unter Tannen (?) zwischen Gras, 16. VII. 1935 (TRIPPNER 335: Herb. München, Herb. Mus. Wien).

A speciebus sinensis parvifloris huius generis distincta sepalis glaberrimis et forma epichilio.

Besprechungen

Braun H., Pflanzenhygiene. Richtlinien und praktische Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Pflanzen. (Thaer-Bibliothek, 123. Band.) Kl.-8°. 98 S. Berlin: P. Parey, 1937. — Geb. RM 4,—.

Wie in der Humanmedizin und in der Veterinärmedizin die Hygiene neben der Therapie immer mehr an Bedeutung gewonnen hat, so gehen auch gegenüber den Kulturpflanzen die Bestrebungen in neuerer Zeit mehr auf die Gesunderhaltung der Pflanzen als auf die Bekämpfung der Krankheiten. Wiewohl bereits PAUL SORAUER im Jahre 1886 den Begriff „Pflanzenhygiene“ geschaffen hat und für den Ausbau einer solchen eingetreten ist, bringt doch erst das vorliegende Buch eine zusammenfassende Behandlung dieser Disziplin. Der Grundgedanke in der von H. MORSTATT gegebenen Fassung ist folgender: „Die Pflanzenhygiene strebt an Stelle des direkten Einschreitens gegen Schädlinge eine Kräftigung der Pflanzen und die Ausschaltung der in ihnen liegenden Bedingungen für den Eintritt der Erkrankung an.“ Die Kulturmaßnahmen des Landwirtes und des Gärtners sollen also nunmehr bewußt in den Dienst der Pflanzenhygiene gestellt werden. Dies ist der Zweck des vorliegenden Buches, dessen Inhalt sich folgendermaßen gliedert: A. Kulturmaßnahmen (S. 10—65): I. Standortsberücksichtigung; II. Stantsortsverbesserung; III. Die Pflanze als unmittelbarer Gegenstand hygienischer Kulturmaßnahmen (Fruchtwechsel, Sortenwahl, Saatgutauslese, Saatzeit, Saattiefe, Standweite). B. Entseuchungsmaßnahmen (Desinfektion, S. 66—86): I. Bodenentseuchung; II. Saat- und Pflanzgutentseuchung. C. Absperrmaßnahmen (Quarantäne, S. 87—98).

E. JANCHEN (Wien)

Dluhosch H., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Mikrosporophyllgestaltung der Coniferen. Mit einem Anhang: Hirmer M., Über die fossilen Reste der männlichen Coniferen-Blüten. (Die Blüten der Coniferen, herausgeg. v. M. HIRMER, Teil III.) (Bibliotheca Botanica, Heft 114, Lief. 3.) 4°. 24 S., mit 22 Textabb. u. 7 Tafeln. — Brosch. RM 23,—.

Von H. DLUHOSCH wurden die Mikrosporophylle (Staubblätter) von Vertretern sämtlicher (7) Coniferen-Familien und eines großen Teiles aller Coniferen-Gattungen Entwicklungsgeschichtlich untersucht. Als die ursprünglichste Form des Mikrosporophylls wird jene der Taxaceen, insbesondere jene von *Taxus* selbst betrachtet; hier ist das Sporophyll schildförmig, in der Mitte gestielt, am Rande ringsum mit Mikrosporangien besetzt. Stammesgeschichtliche Schlüsse über die Verwandtschaft und Herkunft der Coniferen werden daraus nicht gezogen, sondern Verf. betont, daß schildförmige Bildungen von der Verwandtschaft der Stämme unabhängig innerhalb der verschiedensten Bereiche immer wiederkehren. Bei *Torreya* finden sich gelegentlich auch noch Mikrosporophylle mit ringsum reichender Fertilität, in der Regel jedoch sind die Mikrosporangien auf die proximale (untere) Schildhälfte beschränkt. Bei den Cephalotaxaceen, Podocarpaceen, Araucariaceen, Taxodiaceen und Pinaceen ist durchgehends die Fertilität auf den proximalen (unteren) Schildteil beschränkt, während der sterile distale (obere) Teil des Schildes bald mehr, bald weniger laubig ausgezogen ist. Bei Araucariaceen (*Araucaria* und *Agathis*) und einigen Taxodiaceen (*Taxodium*), gelegentlich auch *Chamaecyparis* und *Thuja*, stehen die Mikrosporangien

in zwei Parallelreihen. Die Mikrosporophylle der Cupressaceen weichen zum Teile (besonders *Tetraclinis*, *Cupressus*, *Juniperus* z. T.) dadurch von den früher genannten Familien etwas ab, daß über den Mikrosporangien an der Unterseite der ursprünglichen Schildfläche sekundär ein Auswuchs entsteht, der die Mikrosporangien überdeckt und gegen den Schildstiel hin verschiebt.

Im Anhang bespricht M. HIRMER 11 verschiedene fossile Coniferen-Mikrosporophylle, von denen nur 3 besser bekannt sind. Diese sind teils reinschildförmig (*Cheirolepis Muensteri* aus der Lias von Mittelfranken), teils halb-schildförmig bis nahezu flächig.

Die Lieferungen 1 und 2 von HIRMERS Werk „Die Blüten der Coniferen“ wurden in dieser Zeitschrift bereits besprochen (vgl. Bd. 85, 1936, S. 233/234 und Bd. 86, 1937, S. 75). Mit der vorliegenden Lieferung 3 ist das Werk abgeschlossen.

E. JANCHEN (Wien)

Eckardt Theo, Untersuchungen über Morphologie, Entwicklungsgeschichte und systematische Bedeutung des pseudomonomeren Gynoeciums. (Nova Acta Leopoldina, Neue Folge, Bd. 5, Nr. 26.) Halle (Saale), 4°. 112 S., mit 30 Textabb. und 25 Tafeln (Mikrophotographien). 1937.

Die Arbeit ist auf Anregung und unter Leitung von W. TROLL entstanden, der bekanntlich schon mehrere wertvolle Beiträge zur Morphologie des Gynoeciums geliefert hat. Als pseudomonomer wird ein Gynoecium bezeichnet, das stammsgeschichtlich von einem zwei- oder mehrblättrigen, cönokarpfen (sei es parakarpfen, sei es echt synkarpen) Gynoecium abzuleiten ist, bei dem aber nur ein einziges Karpell wohl entwickelt ist und gestaltgebend hervortritt, während die anderen mehr oder weniger stark rückgebildet sind. Die Rückbildung der anderen Karpelle kann so weit gehen, daß man ein solches Gynoecium bisher als echt einblättrig (monomer) angesehen hat. Das kommt namentlich in solchen Verwandtschaftskreisen vor, die sonst typisch cönokarpe Fruchtknoten besitzen. Die Baueigentümlichkeiten und Abwandlungen des pseudomonomeren Gynoeciums wurden nun vom Verf. im Gesamtbereiche der Angiospermen vergleichend-morphologisch untersucht; er behandelt zunächst die Pseudomonomerie auf dimerer Grundlage (S. 11—80), sodann jene auf trimerer bis pleiomerer Grundlage (S. 80 bis 99). Besonders ausführlich besprochen werden die 4 Familien der *Urticales*, an denen sich die Entwicklung von der Dimerie zur Pseudomonomerie stufenweise verfolgen läßt und letztere bei den *Urticaceae* am typischsten zur Ausprägung gelangt. Als häufiges Bauelement pseudomonomerer Gynoecien erscheint das echte „solide Karpell“, das immer steril ist und sich nur am Aufbau der Fruchtknotenwand und des Griffels beteiligt. In extremen Fällen schwindet sein Leitbündel und es besteht nur mehr aus undifferenziertem Parenchym. Bei manchen Familien ist die Feststellung eines pseudomoneren Fruchtknotenbaues für die Beurteilung ihrer systematischen Stellung von Wichtigkeit.

E. JANCHEN (Wien)

Haitinger Max, Die Fluoreszenzanalyse in der Mikrochemie. (Aus der Sammlung „Monographien aus dem Gesamtgebiete der Mikrochemie“.) Gr.-8°. VII und 192 S., mit 5 Textabb. und 7 Tabellen. Wien-Leipzig: E. Haim u. Co., 1937. — RM 8,—.

Der Verf. ist in der botanischen Literatur dadurch bekannt, daß er in einer Anzahl von Veröffentlichungen die Bedeutung der Fluoreszenzmikroskopie für die Untersuchung pflanzlicher Objekte hervorgehoben hat. Er hat

dabei die mikroskopische Technik durch wirksame, zeitsparende und leicht anwendbare Methoden erweitert und hat bei bestimmten Objekten glänzende Erfolge erzielt. In dem vorliegenden Buche bringt er in ausführlicher Weise die wissenschaftlichen und praktisch wichtigen Grundlagen für die Fluoreszenzanalyse im allgemeinen und für ihre Anwendung in der Mikrochemie im besonderen. Das Buch enthält kaum ein Kapitel, das nicht auch für den Biologen von Bedeutung wäre.

K. SCHNARF (Wien)

Handel-Mazzetti H., Symbolae Sinicae. Botanische Ergebnisse der Expedition der Akademie der Wissenschaften in Wien nach Südwest-China 1914—1918. I. Teil: Algae. Von H. Skuja. Gr.-8°. VIII und 105 S., mit 12 Textabb. und 3 Tafeln. Wien: Julius Springer, 1937. — RM 25.80.

Die von Kustos Dr. HEINRICH HANDEL-MAZZETTI auf seiner China-Expedition zustande gebrachte überaus reiche (mehr als 13000 Sammlungsnummern umfassende) Ausbeute enthält außer Blütenpflanzen (die letzten Lieferungen der Bearbeitung wurden in dieser Zeitschrift Bd. 86, 1937, S. 70/71 besprochen) auch alle Teile der Kryptogamen. Diese wurden (mit Ausnahme der Pteridophyten) an Spezialisten zur Bearbeitung übergeben. Mit der Bestimmung der Algen hatte zunächst SIEGFRIED STOCKMAYER begonnen. Nach dessen Tode (20. März 1933) wurde die über erste Ansätze nicht hinausgekommene Arbeit von HEINRICH SKUJA (Riga, Lettland) fortgesetzt und beendet. In den 105 gesammelten Algenproben wurden etwa 724 Algenformen (bzw. Arten und Varietäten) festgestellt. Am reichsten sind die Cyanophyceen und Diatomeen vertreten, ziemlich reich auch die Conjugaten und Chlorophyceen, verhältnismäßig arm die Flagellaten, Dinoflagellaten, Heterokonten und Rhodophyceen. Ein nicht kleiner Teil wird für das Gebiet zum ersten Male angegeben, darunter 6 neue Gattungen, 36 neue Arten und 7 neue Varietäten. Die neuen Gattungen sind: *Handeliella* (*H. Stockmayeri* SKUJA, Cyanophyceen, verwandt mit *Spelaeopogon*, vielleicht mit dieser und mit *Leptopogon* in eine eigene Familie, *Handeliellaceae*, zu stellen); *Nanurus* (*N. flaccidus* SKUJA, Chrysomonade, und zwar Hydruracee, von vermittelnder Stellung zwischen *Hydrurus* einerseits, *Phaeosphaera* und *Celloniella* anderseits); *Psephonema* (*P. aenigmaticum* SKUJA, vorläufig zu den Ulotrichaceen gestellte Grünalge, vielleicht sind aber Beziehungen zu den Tribonemataceen unter den Heterokonten vorhanden); *Chaetomnion* (*Ch. pyriferum* SKUJA, Chlorophyceen, und zwar Chaetophoracee); *Pleurangium* (*P. amphibium* SKUJA, wahrscheinlich Verbindungsglied zwischen Chaetophoraceen und Trentepohliaceen, vielleicht als eigene Familie, *Pleurangiaceae*, abzutrennen); *Cladostroma* (*C. setschwanense* SKUJA, Chlorophyceen, und zwar Cladophoracee, entfernt ähnlich mit *Arnoldiella*, verkalkte Lagerüberzüge bildend). — Dem vorliegenden Heft ist auch das Vorwort HANDEL-MAZZETTS zu dem Gesamtwerk beigegeben.

E. JANCHEN (Wien)

Handel-Mazzetti H., Symbolae Sinicae. Botanische Ergebnisse der Expedition der Akademie der Wissenschaften in Wien nach Südwest-China 1914/1918. II. Teil: Fungi. Von K. Keissler und H. Lohwag. Gr.-8°. 73 S., mit 3 Textabb. Wien: Julius Springer, 1937. — RM 18.60.

Unter der Sammelbezeichnung „*Micromycetes*“ (S. 1—36) wurden von K. KEISSLER die *Myxomycetes*, *Phycomycetes*, *Ascomycetes*, *Uredinales*, *Ustilaginales* und *Fungi imperfecti* bearbeitet. Es ergaben sich 219 Arten

aus 127 Gattungen. Am zahlreichsten sind die *Fungi imperfecti* (81), *Pyrenomyces* (61) und *Uredinales* (24). Neu sind 24 Arten (von denen 21 bereits früher an anderen Stellen veröffentlicht wurden), 3 Varietäten und 3 Formen. — Die *Hymenomycetes* (S. 37—66) (mit Ausschuß der *Uredinales* und *Ustilaginales*) sind von H. LOHWAG bearbeitet; einzelne kleinere Gruppen derselben von Spezialisten, nämlich von V. LITSCHAUER (*Corticaceae*), R. SINGER (*Lactarius* z. T., *Russula*), G. BRESADOLA † (*Trametes* und einige *Agaricaceae*), K. KEISSLER (*Exobasidiaceae*) und einigen anderen. Es ergaben sich 273 Arten aus 79 Gattungen. Neu sind 15 Arten (von denen 6 bereits früher an anderen Stellen veröffentlicht wurden). Eine dieser neuen Arten sowie eine schon früher bekannte Art erwiesen sich als Vertreter der neuen Gattungen *Gastroboletus* LOHWAG und *Boletogaster* LOHWAG (beide bereits 1926 in Beih. Bot. Centrl. veröffentlicht), die zu den *Boletaceae* gehören, aber zugleich bemerkenswerte Beziehungen zu den *Gastromycetes* aufweisen; die Arten heißen *Gastroboletus Boedijnii* LOHWAG und *Boletogaster jalapensis* (MURRILL) LOHWAG. Letzterem steht die nordamerikanische Art *Boletogaster Russellii* (FROST als *Boletus*) LOHWAG, nova comb. nahe. — Beide Teile der Pilzbearbeitung enthalten auch allgemeine Angaben über die pflanzengeographischen Beziehungen der chinesischen Pilze. — Auf das Register (S. 67—73) folgen Nachträge und Berichtigungen zu den Teilen III (*Lichenes*), IV (*Musci*), V (*Hepaticae*) und VI (*Pteridophyta*) der „Symbolae Sinicae“, die hiermit nach ungefähr 8 Jahren seit Beginn ihres Erscheinens zum Abschluß gebracht sind.

E. JANCHEN (Wien)

Hercynia, Abhandlungen der Botanischen Vereinigung Mitteldeutschlands. Fortsetzung der „Berichte der Vereinigung zur Erforschung der heimischen Pflanzenwelt in Halle a. d. Saale“, herausgegeben von WILHELM TROLL und HERMANN MEUSEL. Bd. I, Heft 1. Gr.-8°. 185 S., mit 12 Textabb. und 8 Tafeln. 1937.

Die neue Zeitschrift ist ein erfreulicher Beweis dafür, daß nun nach einigen Physiologen auch fuhrende Morphologen zu der Einsicht gekommen sind, daß die Geringschätzung der Geländeforschung und des Pflanzensammelns, wie sie z. B. SACHS in „einseitiger Überschätzung der kausal-analytischen bzw. mechanistischen Methoden“ vertrat, der Erkenntnis weichen muß, daß eine allseitige Erforschung der Naturzusammenhänge nicht durch kurzsichtige Spezialisierung auf isolierte Einzelfragen gefördert werden kann. Den Titel der neuen Zeitschrift begründet einer der besten Kenner der Flora Mitteldeutschlands und ihrer Geschichte, KURT WEIN, durch eine Würdigung der als erste deutsche Lokalflora schon 1577 abgefaßten „*Sylva Hercynia*“ JOHANN THALS (geb. 1542). Der Leiter der „Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung der mitteldeutschen Pflanzenwelt“, H. MEUSEL, behandelt im ersten einer Reihe „Mitteldeutscher Vegetationsbilder“ die Steppenheiden und Laubwälder der Steinklöbe und des Ziegelrodaer Forstes an der Unstrut an Hand vieler, auch die Moose enthaltender Bestandesaufnahmen und schöner Vegetationsbilder. Weiter gibt er als erste Reihe von Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen gute Punktkarten von *Dictamnus albus*, *Stipa capillata* und *Dentaria bulbifera* zum Zeugnis dafür, daß sich auch im Mitteldeutschland die Floristik zu einer streng wissenschaftlichen Arealkunde entwickelt, und weiter eine kritische Sichtung neuerer Arbeiten zum Steppeheideproblem, wobei er auf mancherlei Unzulänglichkeiten der einseitigen „Pflanzensoziologen“ hinweist. In weiteren Beiträgen behandeln ADOLF BECKER die jahreszeitliche Vegetationsentwicklung des

Kleinen Hakels, F. HERMANN die Formenkreise von *Stipa pennata* und *Teucrium chamaedrys*, O. FIEDLER die Fremdpflanzen an der Mitteldeutschen Großmarkthalle zu Leipzig und ihre Einschleppung durch Südfruchttransporte, durch welche von 1932 bis 1936 allein in Leipzig mindestens 371, in ganz Deutschland mindestens 520 bestimmbare Arten eingeschleppt worden sind; TH. ECKARDT als vorläufige Mitteilung aus einer umfangreichen Untersuchung über Infloreszenzen den Blütenbau der *Litorella lacustris* und der nächstverwandten andinen *Bouguiera nubicola*; L. SPILGER einige Aufzeichnungen SENCKENBERGS von 1730/31 über die Flora von Halle.

Da, wie W. TROLL in seinem Geleitwort mit Recht schreibt, „der mitteldeutsche Raum pflanzengeographisch ein Knotenpunkt von europäischem Rang“ ist und in der neuen Zeitschrift auch weiterhin „großer Wert auch auf die Wiedergabe genauer Verbreitungskarten pflanzengeographisch wichtiger Arten gelegt“ wird und „darüber hinaus historische Fragen und morphologische Arbeiten gefördert werden“ sollen, sei die Zeitschrift allgemeiner Beachtung empfohlen.

H. GAMS (Innsbruck)

Marzell H., unter Mitwirkung von **Wissmann W.**, **Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen**. Liefg. 1: *Abelia-Agrimonia*. 4^o. 144 Spalten (72 S.)

und XII S. Leipzig: S. Hirzel, 1937. — Subskriptionspreis jeder Lieferung RM 5,—.

Seit 35 Jahren hat sich der Botaniker **HEINRICH MARZELL** (Gunzenhausen, Bayern) mit dem Sammeln und dem Studium der deutschen Pflanzennamen eingehend beschäftigt. Nun ist die große Sammelerarbeit abgeschlossen und das von Vielen sehnlich erwartete Werk, das dem Germanisten **EDWARD SCHRÖDER** gewidmet ist, beginnt zu erscheinen. Es soll etwa 80 000 deutsche Pflanzennamen in botanischer und sprachlicher Sichtung enthalten und in 20 bis 25 Lieferungen zu je 160 Spalten (80 S.) ausgegeben werden, so daß sich für das ganze Werk ein Umfang von rund 4000 Spalten (2000 S.) ergibt. Das letzte zusammenfassende Werk über die deutschen Pflanzennamen war bisher noch immer **G. PRITZEL** und **C. JESSEN**, „*Die deutschen Volksnamen der Pflanzen*“ aus dem Jahre 1882, das auf 701 Seiten in Klein-8^o an die 24 000 deutsche Namen enthält. War dieses Werk schon für die damalige Zeit recht unvollständig und mit mancherlei Mängeln behaftet (wegen seiner Unverlässlichkeit wird es von MARZELL nur selten zitiert), so ist es jetzt natürlich längst vollkommen veraltet. Das neuere Wissen über die deutschen Pflanzennamen war in zahlreichen Einzelarbeiten verstreut. Verhältnismäßig viel war noch in **G. HEGIS** *Illustrierter Flora von Mitteleuropa* enthalten, wo MARZELL die deutschen Namen bearbeitet hatte; im Vergleiche zu dem neuen großen Werke erscheint dies aber nur wie eine kleine vorläufige Mitteilung. — Die Anlage des Werkes ist folgende: Es werden, nach ihrem wissenschaftlichen (lateinischen) Namen alphabetisch geordnet, die im deutschen Sprachgebiet heimischen Pflanzen aufgeführt, sowie auch jene ausländischen Pflanzen, für die deutsche Namen im Gebrauch stehen. Neben dem lateinischen Namen steht in der Überschrift einer der gebräuchlichsten deutschen Namen. Auf eine kurze botanische Beschreibung der Pflanze (nebst Abbildung und Angabe des Vorkommens) folgen zunächst „alte Namen“ (lateinische Benennungen der vorlinnäischen Zeit), sodann die deutschen Namen, nach Wort- und Sachgruppen (Benennungsgründen) geordnet. Alle Namen werden nach Möglichkeit sachlich und sprachlich erklärt. Namen aus anderen lebenden Sprachen wurden in weitem Maße zum Vergleiche herangezogen. Nach Tatslichkeit ist bei jedem deutschen Pflanzennamen die Quelle des Verf., die Zeit des

ersten Auftretens und die Gegend des Gebrauches angegeben. Außer eigentlichen Volksnamen sind vielfach auch sogenannte „Büchernamen“ aufgenommen; in letzterer Hinsicht berücksichtigt Verf. außer HEGI vor allem die Werke von WARBURG, VOSS, PAREY, GARCKE, SCHINZ und KELLER, leider nicht auch die in bezug auf deutsche Namen besonders sorgfältig gearbeitete Exkursionsflora für Österreich von K. FRITSCH. Als sprachwissenschaftlicher Mitarbeiter ist WILHELM WISSMANN (Berlin) an MARZELLS Werk in den letzten Phasen seiner Fertigstellung beteiligt gewesen. — Die vorliegende erste Lieferung enthält nach dem Vorwort und dem Abkürzungsverzeichnis die Namensliste der Gewährsleute (über 120), das Schrifttum (an die 700 Titel umfassend) und die Pflanzen von *Abelia* bis *Agrimonia*. Eine alphabetische Liste der deutschen und der fremdsprachigen Pflanzennamen soll am Schlusse des Werkes folgen. Zur Kennzeichnung der Ausführlichkeit sei erwähnt, daß *Acer* (mit 4 Arten) 17 Spalten, *Achillea* 18 Spalten (davon *A. millefolium* 12 Spalten), *Aconitum napellus* 10 Spalten, *Aegopodium podagraria* 8 Spalten umfaßt. Die Reichhaltigkeit und die gediegene, wohldurchdachte Durcharbeitung ist mustergültig. Es wäre zu wünschen, daß die weiteren Lieferungen in nicht zu langen Abständen erscheinen.

E. JANCHEN (Wien)

Mehlisch K., Die botanischen Grundlagen der gärtnerischen Praxis. („Die gärtnerische Berufspraxis“, herausgegeben von K. WEINHAUSEN, FR. HEYDEMANN, K. MÖHRING, Heft 5.) Gr.-8°. 89 S., mit 3 Textabb. und 6 Tafeln. 1937. RM 3,60.

Von der sehr nützlichen und begrüßenswerten neuen Schriftenreihe „Die gärtnerische Berufspraxis“ sind 23 Hefte teils schon erschienen, teils angekündigt, weitere Hefte in Aussicht genommen. Bei den engen Beziehungen zwischen Gartenbau und Botanik ist für den Botaniker besonders das vorliegende Heft 5 von näherem Interesse. Der Verfasser, ein gärtnerischer Praktiker, geht in demselben von den gärtnerischen Arbeiten aus und gibt für sie die Begründung aus den Lebensvorgängen und dem Bau der Pflanze. Die Anordnung des Stoffes entspricht dabei der Entwicklung des Pflanzenwesens: Aussaat, Steckling, Wachstum, Arbeitsteilung der Organe (Wurzel, Stamm, Blatt), Blüte, Frucht und Samen usw. Der Praktiker wird aus dem Hefte viel lernen, da die für ihn zum Verständnis der Pflanzenbehandlung in erster Linie wichtigen physiologischen Vorgänge recht gut dargestellt sind (von manchen Einzelheiten abgesehen, z. B. „Osmose = Saugkraft“, Chemotropismus auch statt Chemotaxis u. a.). Weniger gut bewandert ist Verf. in der Morphologie und Anatomie der Pflanzen, wie man aus manchen ungenauen Darstellungen (z. B. Stengelanatomie, S. 59) und anfechtbaren Begriffserklärungen entnimmt (z. B. Antheridium, Archegonium, Spore, Blattnerven u. a. m., „als Parenchym werden alle Gewebe bezeichnet, die sich voll entwickelt haben und eine bestimmte Arbeit vollführen“, S. 64). Die auf den Tafeln wiedergegebenen Photographien, insbesondere die Mikrophotographien sind gewiß weniger lehrreich als es gute Zeichnungen sein könnten; allerdings müßten diese wirklich gut und richtig sein und nicht so ungenau wie die Zeichnung des Fruchtknotenlängsschnittes (S. 72) oder des Asterstadiums bei der Kernteilung (S. 32). Die angeführten Mängel werden für den Anfänger vielleicht nicht stark ins Gewicht fallen. Der höher strebende Gärtner wird aber doch zu solchen Werken greifen müssen, wie sie Verf. unter „Bücher zur Weiterbildung“ (auf S. 84) empfiehlt.

E. JANCHEN (Wien)

Molisch H., Der Einfluß einer Pflanze auf die andere. Allelopathie. 8°. VIII und 106 S., mit 15 Textabb. Jena: G. Fischer, 1937. — Brosch.: RM 4,50.

Es war seit einiger Zeit bekannt, daß bestimmte Apfelsorten, die in verschiedenem Reifezustand in derselben Kiste verpackt wurden, einander beim Ausreifen oft deutlich beeinflußten. Spätreifende Sorten gelangten dabei oft früher zur Vollreife, als wenn sie für sich allein in luftigen Räumen aufbewahrt wurden. An diese Erfahrungen knüpften verschiedene Pflanzenphysiologen an. Dadurch wurde zunächst festgestellt, daß das von den Früchten ausgeschiedene Äthylen, ein gasförmiger aliphatischer Kohlenwasserstoff ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$), in den oben angegebenen Fällen für die Beschleunigung der Fruchtreife maßgebend war. Hier setzten nun die im vorliegenden Buche veröffentlichten Untersuchungen von MOLISCH ein. Er ging von Versuchen mit Äpfeln aus, indem er den Einfluß des „Apfegas“ und der gasförmigen Ausscheidungen anderer Pflanzenteile auf das Wachstum und andere Lebenserscheinungen verschiedener Gewächse untersuchte. So wurde der Einfluß auf das Wachstum von Keimpflanzen, auf den Laubfall und Blütenfall, auf die Bildung von Wundkallus und Lentizellen, auf verschiedene nastische Bewegungen und vieles andere eingehend geprüft. Es zeigte sich „eine Bestätigung der vielfach beobachteten Regel, daß Gifte und Reizstoffe in konzentrierter Form schädigen, in verdünnter aber fördern“. Diese Tatsachen wurden vom Verf. in der anregendsten Weise nach den verschiedensten Richtungen erörtert und mit verwandten Erscheinungen verglichen. MOLISCH gelangte dabei (ähnlich wie BOAS auf anderem Wege) zur Auffassung, daß die von ihm als „Allelopathie“ bezeichnete gegenseitige Beeinflussung der Pflanzen durch gasförmige und flüssige Ausscheidungen in bestimmten Fällen für die endgültige Zusammensetzung einer Pflanzengesellschaft maßgebend sein kann. Nach dieser und vielen anderen Richtungen bringt das sehr gut ausgestattete Buch von MOLISCH zahlreiche wertvolle Anregungen.

FR. KNOLL (Wien)

Moor M., Zur Soziologie der Isoëtalia. (Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 20.) 8°. 148 S., mit 7 Tafeln, 11 Textabb. und zahlreichen Tabellen. Bern: H. Huber, 1936. — RM 3,90 (Schw. Fr. 6,50).

Die Ordnung „Isoëtalia Br.-Bl.“ umfaßt einen vorzugsweise im westlichen Mitteleuropa verbreiteten Verband „Nanocyperion flavescentis Koch“ und mehrere mediterrane Verbände, von denen aber erst einer, das west-mediterrane „Isoëtion Br.-Bl.“, näher beschrieben worden ist. Der mittel-europäische Verband wird genau behandelt; es werden fünf Assoziationen unterschieden; die Aufnahmen stammen größtenteils aus der Nordwest-Schweiz und dem südlichen Elsaß. — Die Bestandteile dieser Assoziationen sind fast durchaus einjährige, kleine, oft winzige Pflanzen aus verschiedenen Familien, die meist spät blühen; sie können, und zwar lückenhaft und an oft weit voneinander entfernten Plätzen, nur Boden besiedeln, der durch periodische Überschwemmungen oder durch menschliche Einwirkungen wenigstens kurze Zeit von überwuchernden anderen Pflanzen, namentlich mehrjährigen, freigehalten wird. Standorte: Grabenmulden, feuchte Ackergräben und Acker, Graben- und Teichränder, feuchte Waldwege. Beispiele: Arten von *Anthoceros*, *Riccia*, *Marsilia*, *Pilularia*, *Isoëtes*, *Polygonum*, *Tillaea*, *Elatine*, *Centunculus*, *Cicendia*, *Limosella*, *Litorella*; *Potentilla supina*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius* u. a. A., kleine Zyperaceen. — Vorliegende Arbeit könnte dazu anregen, einmal die Vegetation der Böden ab-

gelassener Teiche im nordwestlichen Niederösterreich („Waldviertel“) in analoger Weise zu untersuchen.

A. GINZBERGER (Wien)

Naturkundliches Taschenbuch für Alpenwanderer. Herausgegeben von der Heimat- und Naturkundlichen Abteilung der Gruppe Wien der Sektion Österreichischer Touristenklub des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines. Kl.-8°. 322 S., mit 1 farb. Umschlagbild, 169 schwarzen Textabb. und zahlreichen Tabellen. Wien (und Leipzig): Carl Gerold's Sohn, 1937. — S 6,30.

Eine volkstümlich-wissenschaftliche Naturkunde der österreichischen und südbayerischen Alpen und ihrer Lebewesen. Die einzelnen Teile des Buches sind von Fachleuten bearbeitet und machen im allgemeinen einen guten Eindruck. Die Hauptabschnitte sind: I. Klimatische Verhältnisse; II. Boden und Pflanzenwuchs (S. 17—31, von K. HAGEN und W. KRIECHBAUM); III. Gesteinskunde; IV. Pflanzenkleid (S. 72—267, von K. HAGEN, L. KRETSCHMER, W. KRIECHBAUM, L. MACHURA, K. WEISS, F. TISCH); V. Tierwelt; VI. Wirtschaftsverhältnisse. Der Abschnitt „Pflanzenkleid“, der mehr als drei Fünftel des ganzen Werkes ausmacht, gliedert sich folgendermaßen: Von Algen und Flechten, Moosen und Farnen (S. 72—83, mit 28 Textabb., von L. MACHURA); Erläuterungen zum Bestimmungsschlüssel der Pflanzenfamilien und zu den Pflanzentabellen (S. 84—97, mit 68 Textabb.); Bestimmungsschlüssel für die Pflanzenfamilien (S. 98/99); Familienmerkmale (S. 100 bis 111, mit 22 Textabb.); Bestimmungsübersicht für Kräuter und Stauden (S. 112—239); Bestimmungsübersicht der Holzgewächse (S. 240—263, mit 25 Textabb., von K. HAGEN und F. TISCH); Naturschutz in den Alpen (S. 264 bis 267, mit einer Übersicht der in Österreich und Bayern gesetzlich geschützten Alpenpflanzen). Die Benützung der Bestimmungstabellen erfordert einige, aber nur sehr bescheidene Vorkenntnisse und diese werden dem ganz Unkundigen im Buche selbst durch die vorangegangenen „Erläuterungen“ geboten. (Die Erklärung und Abbildung des seltenen Blütenstandes der „Schraubel“ auf S. 88/89 ist nicht zutreffend.) Die Haupteinteilung der „Kräuter und Stauden“ erfolgt nach der Blütenfarbe: grün, gelb (einschl. orange), weiß, rot, blau; violett ist auf rot und blau (nicht immer glücklich) verteilt. (*Soldanella minima* findet sich unter blau, *Valeriana montana* unter weiß.) Die weitere Einteilung erfolgt nach den Familien (die man entweder wissen oder nach dem gabelspaltig angelegten Familienschlüssel ermitteln muß; die Reihenfolge der Familien in den Beschreibungen ist etwas befremdend). Innerhalb der Pflanzen derselben Blütenfarbe und derselben Familie muß man dann mehrere (selten mehr als acht) Beschreibungen hintereinander durchlesen; die bezeichnenden Unterschiede der Pflanzen sind in manchen Fällen nicht mit der wünschenswerten Schärfe herausgearbeitet. Seltene Arten sind in kleingedruckte Anmerkungen verlegt, was die Übersichtlichkeit erhöht. (Die auf S. 211 bei *Pedicularis verticillata* stehende Anmerkung gehört auf S. 213 zu *Ped. rostrato-capitata*.) Die Auswahl der Arten ist im allgemeinen gut; einzelne häufige und auffällige Arten vermißt man allerdings, wie z. B. *Hieracium alpinum*, *Taraxacum alpinum*, *Valeriana tripteris*, *Val. saxatilis*, *Potentilla aurea* u. a. m. Leider sind die Gramineen, Cyperaceen und Juncaceen vollkommen vernachlässigt. Zur Übersicht der Holzgewächse wäre zu bemerken, daß *Salix grandifolia* kein Zwergsstrauch ist, sondern ein Großstrauch, *Rubus saxatilis* kein Strauch, sondern eine Staude. Bei den einzelnen Pflanzen sind die Standortsverhältnisse (oft auch die Verbreitung) recht genau und gut angegeben; als Einteilungsgrund für die Bestimmung

sind aber die Standorte (Pflanzengesellschaften) aus guten Gründen nicht verwendet. Manche störende Druckfehler sind am Schlusse des Buches schon berichtigt (auf S. 184 bei *Dianthus speciosus* und *D. Sternbergii* soll es anstatt „Kronröhre“ heißen: Kelchröhre). Der Sachweiser ist leider nur nach den deutschen Namen gearbeitet; gerade hier vermißt der Fachmann die lateinischen Namen schwer. — Im ganzen betrachtet ist das Buch recht gut, wird dem Benutzer sicher wertvolle Dienste leisten und kann daher empfohlen werden. Manche jetzt noch anhaftende Mängel werden sich in einer Neuauflage beheben lassen.

E. JANCHEN (Wien)

Nebel B. R., Zellforschung und Neuzüchtung beim Obst und bei der Rebe. („Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau“, herausgegeben von C. F. RUDLOFF, H. 29.) 8°. 58 S., mit 10 Textabb. Stuttgart: E. Ulmer, 1937. — RM 1,65.

Das von C. F. RUDLOFF und M. SCHMIDT verfaßte Heft 1 dieser Schriftenreihe wurde hier besprochen (vgl. Österr. Botan. Zeitschr., Bd. 85, 1936, S. 317). Die Hefte Nr. 1 bis 29 sind nunmehr lückenlos erschienen; zahlreiche weitere Hefte befinden sich in Vorbereitung. — Das vorliegende Heft, verfaßt von einem ehemaligen Leiter der Obstabteilung am Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Müncheberg, behandelt in einer für den Praktiker verständlichen und auf seine Bedürfnisse Bedacht nehmenden Weise zunächst (S. 7—25) die wichtigsten Grundlagen der Cytologie, wie Zelle, Zellkern, Kernteilung, Reifungsteilung, Mendeln, Polyploidie usw., wobei die Polyploidie besonders in den Vordergrund gerückt wird, weil sie nach Ansicht des Verf. gegenwärtig der wichtigste Angriffspunkt der experimentellen genetischen Zellforschung ist. Sodann werden (S. 26—51) für die einzelnen Obstgewächse, und zwar Apfel, Birne, Pflaumen, Kirsche, Pfirsich, Aprikose, Edelkastanie, Haselnuß, Walnuss, Erdbeere, Himbeere, Brombeere, Blaubeere, *Ribes*-Beeren, Weinrebe, die bisher gewonnenen zytologischen Erkenntnisse zusammengestellt und in ihrer praktischen Bedeutung gewürdigt. Verf. betont nachdrücklich, daß man zur Züchtung neuer Rassen, besonders polyploider Rassen, Einfluß auf den Zellmechanismus gewinnen muß, indem man der Natur die ihr bereits bekannten Methoden ablauscht.

E. JANCHEN (Wien)

Ochrona Przyrody. Organ państowej rady ochrony przyrody. [Naturschutz. Jahrbuch des Staatlichen Rates für Naturschutz in Polen.] Rocznik 16. [Jahrgang 16.] Gr.-8°. IV und 288 S., mit 166 Textabb., 1 Tafel, 1 Karte, 10 Tabellen. Kraków 1936.

Über die Jahrgänge 14 und 15 dieser schön ausgestatteten Naturschutzschriften, die auch auf dem Gebiete der Geobotanik und der Floristik viel Wissenswertes bieten, wurde schon früher berichtet (Österr. Botan. Zeitschr., Bd. 84, 1935, S. 234, und Bd. 85, 1936, S. 236/237). — Der größte Teil des Buches ist auch diesmal der Besprechung in Polen liegender Naturschutzgebiete und Naturdenkmäler gewidmet. Botanisch sind besonders folgende Arbeiten von Interesse: SZAFAŘER WŁ., Laubwald-Banngebiete bei Szutromińce in Podolien [am Dniestr] (S. 10—22, mit 10 Textabb.) — ŚRODÓŃ A., Verbreitung und Schutz der Zirbe in den polnischen Karpathen (S. 22—42, mit 15 Textabb.) — WALAS J., Vegetation der Kalkklippen von Nowy Targ [Neumarkt, zwischen Hoher Tatra und Beskiden] (S. 43—56, mit 7 Textabb.). — SULMA T., Kornuty bei Gorlice als Naturschutzgebiet [*Pinus Mughus* SCOP. in den Beskiden] (S. 57—73, mit 12 Textabb.). — Die Arbeiten sind von meist schönen Vegetationsbildern und von Kartenskizzen begleitet.

A. GINZBERGER (Wien)

Reinig W. F., Die Holarktis. Ein Beitrag zur diluvialen und alluvialen Geschichte der zirkumpolaren Faunen- und Florenegebiete. Gr.-8°. VII und 124 S., mit 19 Textabb. Jena: G. Fischer, 1937. — RM 7,50.

Als leitend für dieses aus der Feder eines Zoologen stammende Buch mögen einige Sätze hervorgehoben werden: 1. Die Feststellung von ALPH. DE CANDOLLE (Géographie botanique raisonnée, 1855): „Überall herrschen in der Verbreitung der Lebewesen die früheren Ursachen vor über die Bedingungen des gegenwärtigen Zustandes“: mit des Verfassers Worten: „... Die heutigen klimatischen und geographischen Verhältnisse haben nur eine ganz sekundäre Rolle für das Zustandekommen der rezenten chorologischen Gliederung der Biosphäre gespielt.“ — 2. Die in der Tiergeographie übliche Scheidung von Paläarktis und Nearktis als Regionen höheren Ranges kann nicht aufrechterhalten werden; beide müssen vielmehr zu einem einheitlichen Gebiet, der „Holarktis“ (Europa, nördliches und mittleres Asien und Nordamerika) vereinigt werden, die in das (holarktische) Waldgebiet und das (holarktische) Steppengebiet zerfällt. Die Pflanzengeographen haben diese Zusammenlegung längst durchgeführt und sprechen schon lange von einem holarktischen, nördlich-extratropischen oder borealen Florenreich. — 3. Sehr bezeichnend für die Verbreitung holarktischer Lebewesen sind ihre sehr oft zerstückelten Verbreitungsgebiete (disjunkten Areale). — 4. Daß diese Zerstückelungen ein Werk der Eiszeiten und der Nacheiszeit sind, steht längst fest; es kommt aber zu den jedermann geläufigen Inlandvereisungen Europas (bis 50° n. Br.) und Nordamerikas (bis 40° n. Br.) auf Grund allerneuester Forschungen noch eine solche Nordasiens, die bis fast 60° n. Br. gereicht hat und größtenteils aus Eiskecken, an der mittleren Lena und ihren Zuflüssen aus unbeweglichen (?) Firnfeldern bestand (Kärtchen S. 24 u. 45). Früher nahm man an, daß sich die Eiszeit in Nordasien lediglich in einer Herabsetzung der Temperatur geäußert habe.

A. GINZBERGER (Wien).

Ringleb Fr., Mathematische Methoden der Biologie, insbesondere der Vererbungslehre und der Rassenforschung. Gr.-8°. 181 S., mit 49 Textabbildungen und einem Geleitwort von Prof. HANS F. K. GÜNTHER. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner, 1937. — Geb. RM 8,80.

Das vorliegende Buch ist für alle bestimmt, die sich mit Erb- und Rassenfragen mathematisch beschäftigen müssen, also für Botaniker, Zoologen, Mediziner, Anthropologen, Land- und Forstwirte. Es ist aus Universitätsvorlesungen hervorgegangen.

Die einzelnen Abschnitte behandeln die üblichen graphischen Darstellungen in der Biologie, die bekannten Grundbegriffe der Variationsstatistik, die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die mathematischen Grundlagen der Vererbungslehre, die mathematische Konstruktion von Verteilungen mit gegebenen Ursachen, die Bestimmung der Ursachen von gegebenen biologischen Verteilungen und schließlich die mathematische Behandlung der Korrelationen, d. h. der Abhängigkeiten zweier Merkmale voneinander.

Die klar aufgebaute Darstellung geht an Hand gut gewählter Beispiele vom Elementaren aus, indem der Leser schrittweise in mathematische Methoden und ihre praktische Anwendung eingeführt wird. Außerdem sind verschiedene Aufgaben zur eigenen Durchrechnung und Übung gestellt. Es genügen hierfür die grundlegendsten Begriffe der niederen Mathematik und zum Teil der Differential- und Integralrechnung. Das Werk wird jedem, der Erbfragen u. ä. mathematisch behandeln muß, als ausgezeichneter Behelf willkommen sein.

W. HIMMELBAUR † (Wien)

Schmid E., Die Reliktföhrenwälder der Alpen. (Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 21.) 8°. 190 S., mit 6 Tafeln, 1 vielfarb. Karte, 1 mehrfarb. Profil und mehreren Textabb. und Tabellen. Bern: H. Huber, 1936. — RM 5,70 (Schw. Fr. 9,50).

Der allgemeine Teil der Abhandlung zeigt wiederum, daß die Erörterungen über Begriffsbildung und Methodik in der Pflanzenzoologie noch nicht abgeschlossen sind. Die „Gürtelserien“ und „Gürtel“ der Vegetation des gemäßigten Eurasien und Nordamerika, werden, soweit sie zu den Reliktföhrenwäldern der Alpen Beziehungen haben, kurz besprochen; sehr bemerkenswert ist das S. 25 f. über den „*Laurocerasus*-Gürtel“ („kolchisch-atlantisches Element“) Gesagte wegen der nicht seltenen Vermengung mit dem echten mediterranen Element. — Der spezielle Teil behandelt die Reliktföhrenwälder der Alpen in ihren verschiedenen, zum Teil steppenartigen Formen, die in den trockenwarmen Zeitabschnitten des Postglazials eine größere Verbreitung hatten und später im Zusammenhang mit dem Klimawechsel von Laubhölzern sowie Fichte und anderen Nadelhölzern zurückgedrängt worden sind. — Wie die Verbreitungskarte zeigt, kommt für die österreichischen Alpen vornehmlich das „*Pinetum silvestris ericosum*“ (im Tal des Inn bis zur Saalach; Enns-Knie—Mur-Knie—Salza—obere Ybbs—obere Erlauf—obere Mürz; Drau und Gail) in Betracht; ferner mit viel kleinerem Areal das „*Pinetum silvestris callunosum* (östlichste Zentralalpen von der mittleren Mur bis zur oberen Raab und Feistritz).

A. GINZBERGER (Wien)

Schmucker Th., Geschichte der Biologie. Forschung und Lehre. Gr.-8°. 296 S. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1936. — RM 10,—, geb. RM 12,—.

Das vorliegende Buch, das dem Andenken GOEBELS gewidmet ist, will in wissenschaftlicher, aber allgemein verständlicher Darstellung nicht nur Fachleuten, sondern auch jedem Gebildeten Gelegenheit geben, „einen tieferen Einblick in das Wesen und den inneren Wert der Biologie“ zu gewinnen. Es ist aus der Fachschaftsarbeit mit Studierenden entstanden, die wieder in der im Deutschen Reiche geltenden politischen Wertschätzung der Biologie ihren Ursprung hat. Mit Recht sagt der Verfasser in seinem Vorwort, daß in einer Zeit des Umbruches, der vorwärts strebt und auf allen Gebieten Änderungen verlangt, Besinnung auf die Geschehnisse der Vergangenheit nötig sei. In dieser Hinsicht wird das Buch gewiß anregend und belehrend wirken können, und dadurch von Nutzen sein.

Der Stoff ist im wesentlichen chronologisch angeordnet. Nach einer kurzen Behandlung des Altertums finden wir zunächst eine Würdigung der Entwicklung der Biologie im Mittelalter. Von der Neuzeit wird vor allem das 19. und 20. Jahrhundert, der Bedeutung dieses Zeitabschnittes entsprechend, besonders eingehend erörtert. Dabei wurden alle wichtigen Arbeitsrichtungen und Probleme in Forschung und Lehre ausreichend berücksichtigt. Die Schilderung der geistigen Strömungen und der wissenschaftlichen Persönlichkeiten ist anschaulich, und die Darstellung als solche gut lesbar, so daß das Buch seinen Zweck erfüllen wird.

FR. KNOLL (Wien)

Schnarf K., Anatomie der Gymnospermensamen. (Handbuch der Pflanzenanatomie, herausgeg. v. K. LINSBAUER †, fortgeführt von G. TISCHLER und A. PASCHER, II. Abt., Bd. X/1.) Gr.-8°. IV und 156 S., mit 55 Textabb. Berlin: Gebr. Borntraeger, 1937. RM 17,25.

Nachdem schon vor längerer Zeit im Rahmen des LINSBAUERSchen „Handbuches der Pflanzenanatomie“ die von FR. NETOLITZKY durchgeführte

Bearbeitung der Angiospermensamen erschienen war, liegt nun auch die Bearbeitung der Gymnospermensamen von K. SCHNARF fertig vor. Sie bildet zugleich den Abschluß der „Embryologie der Gymnospermen“, die im Rahmen des „Handbuches“ ebenfalls von SCHNARF bearbeitet worden war.

Der „Allgemeine Teil“ des vorliegenden Buches behandelt den Samen und seine Teile, die Samenanlage, das Integument und die Samenschale, den Nuzellus, das Gefäßbündelsystem, die Makrosporenmembran, den weiblichen Gametophyten und schließlich den Embryo als den wesentlichsten Bestandteil des Samens. Der „Spezielle Teil“ enthält die nach Familien geordnete Beschreibung der paläozoischen, mesozoischen und rezenten Gymnospermensamen, wobei letztere natürlich den größeren Teil der Darstellung ausmachen. Der Verf. hat die zahlreich vorhandenen Lücken unserer noch recht mangelhaften Kenntnisse, soweit es ihm möglich war, durch eigene neue Befunde auszufüllen getrachtet. Er war auch bemüht, die Samen aller rezenten Gymnospermefamilien durch eigene Untersuchungen genauer kennenzulernen, wodurch die Darstellung wesentlich an Wert gewonnen hat. Die Einbeziehung der fossilen Samen brachte es mit sich, daß auch die phylogenetischen Zusammenhänge der Befunde eingehend erörtert wurden. Durch all dies wird auch das neue Buch ebenso wie die von SCHNARF verfaßten anderen Teile des „Handbuches“ einen unentbehrlichen Behelf für weitere Forschungen auf dem Gebiete der Samenkunde und Embryologie, und damit auch der Blütenforschung bilden.

FR. KNOLL (Wien)

Schultz O. E., Volksbrauch, Volksglaube und Biologie. Versuch einer Zusammenschau. Gr.-8°. VI u. 131 S. Bonn: Ferd. Dümmler, 1937. — RM 5,80.

Unter kritischer Auswertung eines reichhaltigen Schrifttums (139 Nummern) untersucht Verf., inwiefern die im deutschen Volksbrauch und Volksglauben niedergelegten Ansichten und Erfahrungen über das Pflanzenleben, besonders über das Leben der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen, mit den Erkenntnissen der wissenschaftlichen Biologie in Einklang stehen. Die medizinischen bzw. pharmakologischen Wirkungen der Pflanzen wurden außer Betracht gelassen. Mit liebevoller Vertiefung in das Empfinden des Landvolkes von einst und jetzt hat Verf. herausgearbeitet, wie viel richtige Beobachtung neben mancherlei Irrigem und Abergläubischem in den deutschen Bauernregeln, Sprüchen und Sitten enthalten ist. Die Kapitelgliederung des Buches ist folgende: 1. Düngung; 2. Aussaat; 3. Reifungsprozeß und Ernte; 4. Brand (und Rost), tierische Schädlinge und Unkraut; 5. Obstbau; 6. Vorzeichen, Anzeichen, Lebensvorgänge; 7. Zeiten und Wetter. Die Arbeit ist eine auf Anregung von E. LEHMANN (Tübingen) entstandene Dissertation.

E. JANCHEN (Wien)

Stearn W. T., On the dates of publication of Webb and Berthelot's „Histoire Naturelle des îles Canaries“. (The Journal of the Society for the Bibliography of Natural History, vol. 1, part 2, febr. 1937, pag. 49—63.)

Die im Jahre 1936 neu gegründete „Society for the Bibliography of Natural History“ (41, Queen's gate, London SW 7), welcher Personen jeder Nationalität, die an der naturwissenschaftlichen Bibliographie interessiert sind, als Mitglieder beitreten können, gibt eine ihr Arbeitsgebiet betreffende gefällig ausgestattete Zeitschrift heraus, deren Inhalt für alle Vertreter der Botanik, Zoologie und Geologie (i. w. S.) sehr nützlich sein wird. Als Beispiel sei aus der neuen Zeitschrift eine der ersten Veröffentlichungen botanischen Inhaltes hier kurz besprochen.

Das sehr seltene und kostspielige, nur in wenigen großen Bibliotheken vorhandene Werk von PH. B. WEBB und S. BERTHELOT über die Kanarischen Inseln ist während des Zeitraumes von 1835 bis 1850 in 106 Lieferungen erschienen. Eine einzelne Lieferung enthielt oftmals Tafeln und Textseiten aus ganz verschiedenen Teilen des Werkes. Nicht selten erschienen die Tafeln mehrere Jahre früher als der zugehörige Text. Da die botanischen Tafeln mit Blütenanalysen versehen sind, so gelten die auf ihnen erstmalig aufscheinenden lateinischen Pflanzennamen als rechtsgültig veröffentlicht. Folglich ist für Prioritätsfragen das Erscheinungsdatum der einzelnen Lieferungen sehr wichtig; dieses ist aber aus den gebundenen Exemplaren des Werkes nicht mehr zu entnehmen und die Originalumschläge der Lieferungen sind gegenwärtig nirgends mehr erhalten. Trotzdem ist es dem Verf. in jahrelanger Arbeit unter Ausnutzung der verschiedensten, oft sehr schwer zugänglichen Quellen gelungen, für alle Lieferungen die Erscheinungszeit ziemlich genau festzustellen und, was besonders wertvoll ist, für jede einzelne Tafel und Textseite zu ermitteln, in welcher Lieferung, somit auch, zu welcher Zeit sie erschienen ist. Dieser sehr mühevollen und dankenswerten Arbeit ist eine kurze Biographie des Botanikers PHILIP BARKER WEBB angeschlossen.

E. JANCHEN (Wien)

Weber H., Vergleichend-morphologische Studien über sproßbürtige Bewurzelung. (Nova Acta Leopoldina, N. F., Bd. 4, Nr. 21, S. 227—298, mit 41 Textabb. und 2 Taf.) Halle (Saale), 1936.

Verf. betrachtet die sproßbürtige Bewurzelungsweise im Zusammenhang mit dem Gesamtauplan der Pflanzen; er zeigt die Mannigfaltigkeit dieser Bewurzelung und ihre zahlreichen interessanten Gesetzmäßigkeiten, die von den Morphologen bisher wenig beachtet wurden. Nach W. TROLL, unter dessen Leitung die Arbeit entstanden ist, sind die Pteridophyten durch den Mangel eines „Hauptwurzelsystems“ von den Blütenpflanzen grundsätzlich verschieden; erstere sind „Homorhizophyten“, letztere im allgemeinen „Allorhizophyten“; doch sind manche Blütenpflanzen (*Pistia*, *Wolfia*, *Utricularia* u. a. m.) sekundär zur Homorhizie übergegangen. Die Allorhizophyten werden, insofern sie zur Ausbildung sproßbürtiger Wurzeln (der Ausdruck „Adventivwurzeln“ wird abgelehnt) befähigt sind, eingeteilt in: 1. Hypokotylwurzler (z. B. *Impatiens*, *Streptocarpus*, *Cyclamen*, *Eranthis* u. v. a.); 2. Knotenwurzler u. zw. a) Unterknotenwurzler (viele Ranunculaceen, Umbelliferen, Nymphaeaceen u. a. m.), b) Überknotenwurzler (viele Labiaten, Cruciferen, Gramineen u. a. m.); 3. Knospenwurzler (viele Crassulaceen, *Adoxa*, *Aconitum*, *Ficaria*, die knollenbildenden Erdorchideen u. a. m.); 4. Internodienwurzler (*Hedera*, *Asarum*, *Iris*, *Acorus*, *Polygonatum*, *Paris* u. a. m.). Nach eingehender Besprechung dieser verschiedenen Typen sowie ihrer Sonderfälle und Übergänge werden zusammenfassend die Beziehungen der sproßbürtigen Wurzelbildung zu den Symmetrieverhältnissen der Pflanzen betrachtet u. zw. sowohl zur longitudinalen Symmetrie (Polarität), als auch zur lateralen Symmetrie. Erwähnt sei noch, daß bei den Cruciferen die sproßbürtigen Wurzeln im allgemeinen exogen entstehen, bei den Nymphaeoideen phlooeogen (aus den Blattbasen); die phlooeogene Entstehung nimmt eine Mittelstellung ein zwischen der normalen endogenen und der exogenen Entstehung der Wurzeln.

E. JANCHEN (Wien)

Wehrhahn H. R., Goetz W., Stehli G. und Kosch A., Was find ich in den Alpen? Tabellen zum Bestimmen der wichtigsten Pflanzen und Tiere der Alpen. (Aus der Sammlung „Kosmos-Naturführer“.)

Kl.-8°. 149 S., mit zahlr. Textabb. u. 12 Farbentafeln. Stuttgart: Franckh'sche Verlagsbuchh., 1937. — Kart. RM 3,—, in Leinen geb. RM 3,80.

Den bekannten volkstümlichen Bestimmungsbüchern „Was blüht denn da?“, „Was find ich da?“, „Was find ich am Strand?“, „Was wächst und blüht in meinem Garten?“ usw. hat der Verlag nun auch ein ähnliches Buch über die Lebewelt der Alpen folgen lassen, in welchem die Pflanzen (auf S. 6—86) von dem bekannten Gartenbau-Schriftsteller H. R. WEHRHAHN (Hohenheim) bearbeitet sind. Während der Verlag in seiner Ankündigung sagt: „Der Bergfreund findet in diesem neuen Kosmos-Naturführer alles in einem praktischen Taschenbuch beisammen, was er an Blumen, Vögeln und anderen Tieren in den Alpen treffen kann und was für die alpine Flora und Fauna bezeichnend ist“, wird im Vorwort des Buches ganz richtig betont, daß eine Beschränkung auf die wichtigeren Tier- und Pflanzenformen, die sich überall aufdrängen, notwendig war. Was aber häufig ist und zuerst auffallen muß, darüber sind die Ansichten offenbar sehr verschieden, je nachdem, welche Teile der Alpen man besonders ins Auge faßt. Das vorliegende Buch berücksichtigt in erster Linie Schweizer Verhältnisse und führt daher manche Pflanzen an, die sonst Seltenheiten sind oder die sonst in alpinen und subalpinen Lagen fehlen, z. B. *Laserpitium panax*, *Dracocephalum Ruyschiana*, *Carex humilis*, *Adiantum capillus-Veneris*, *Thalictrum foetidum* (unter den blau blühenden Kräutern) u. a. m. Dagegen fehlen viele Arten, die in den österreichischen Alpen zu den häufigsten und auffälligsten gehören und die jedem Anfänger begegnen, wie z. B. *Primula auricula* und *P. glutinosa*, *Phyteuma orbiculare* und *Ph. hemisphaericum*, *Campanula pulla*, *Bartschia alpina*, *Potentilla clusiana*, *Saponaria pumila*, *Hieracium alpinum* und *H. villosum*, *Gnaphalium supinum*, *Juncus trifidus*, *Carex firma* und *C. curvula*, *Polystichum lonchitis*; ferner fehlen die ganzen Gattungen *Cerastium*, *Euphrasia*, *Pedicularis* und *Artemisia* u. v. a. Ein Anfänger, der nach dem vorliegenden Büchlein eine solche Pflanze zu bestimmen versucht, kommt dann höchstwahrscheinlich zu einem ganz irrtümlichen Ergebnis, was schlechter als gar kein Ergebnis ist. — Die Hauptteilung in den Bestimmungstabellen ist nach Pflanzengemeinschaften getroffen (6 verschiedene Pflanzengemeinschaften, dazu als eigene Gruppen die Gehölze und die Farne und Bärlappe). Die Zuteilung zu den einzelnen Pflanzengesellschaften ist natürlich nicht immer leicht; gleichwohl ist es überraschend, wenn man in der „Pflanzengemeinschaft der Krummholzkiefer“ *Leontopodium alpinum*, *Soldanella alpina* und *Carex humilis* beisammen findet. Die „blühenden Kräuter“ jeder Pflanzengesellschaft sind weiter nach den Blütenfarben geordnet (rot, weiß, blau, grün, gelb). Die Vernachlässigung von Zwischenfarben führt zu manchen gezwungenen Einreihungen, z. B. *Galium vernum* grün, *Hieracium aurantiacum* gelb, *Soldanella alpina* blau. Den „blühenden Kräutern“ sind die „Gräser“ gegenübergestellt. Unter diesen findet man neben Cyperaceen und Juncaceen, wogegen gewiß nichts gesagt sein soll, auch *Rumex alpinus*, *Rumex arifolius* und *Centaurea pseudophrygia* (!). *Papaver alpinum* wird als weißblühend beschrieben, mit gelben Blüten abgebildet. *Gentiana punctata* wird als giftig angegeben. Die Salbeisommerwurz wird *Salvia orobanche* genannt, statt *Orobanche salviae*. — Die Bilder sind im allgemeinen leidlich gut; einzelne Pflanzen sind nicht charakteristisch, z. B. *Salix reticulata*, *Hieracium murorum*, *Hieracium aurantiacum*, *Campanula pusilla* u. a. m. Was als *Hieracium auricula* abgebildet ist, das ist in Wirklichkeit *Taraxacum alpinum*. Auf manche Ungenauigkeiten des Textes soll hier nicht näher eingegangen werden. E. JANCHEN (Wien)

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.

Akademie der Wissenschaften in Wien

In den Monaten April bis Juni 1937 wurden nachstehende Arbeiten, welche die Botanik und deren Grenzgebiete betreffen, zur Drucklegung eingereicht.

Am 22. April 1937:

MOLISCH H., Über den Einfluß einer Pflanze auf eine andere räumlich davon getrennte.

MLADENOVIĆ M., Über das Wesen des Manila-Elemiharzes.

KIELHAUSER G. E., Eine Karbonflora vom Hüttengraben (Rattendorfer Alm) in den Karnischen Alpen.

Am 10. Juni 1937:

KISSEK J. und LOHWAG K., Histochemische Untersuchungen an verholzten Zellwänden.

RIED O., Einfluß bestrahlter Metallverbindungen auf das Wachstum und die Entwicklung von *Phaseolus vulgaris* L.

MALABOTTI A., Über die Wirkung von β -Indolylessigsäure auf Pflanzen, II. Einfluß des Wuchsstoffes auf die Kotyledonen von *Phaseolus vulgaris* L.

JURIŠIĆ J., Über die Wirkung von β -Indolylessigsäure auf Pflanzen, III. Orientierende Untersuchungen über die Wirkung des Heterauxins auf Laub- und Keimblätter.

PORTHEIM L., Über die Wirkung von β -Indolylessigsäure auf Pflanzen, IV. Weitere Untersuchungen mit Keimlingen von *Phaseolus vulgaris* L.

ROUSCHAL E., Die Geschwindigkeit des Transpirationsstromes in Macchiengehölzen (thermoelektrische Messungen).

MLADENOVIĆ M., Über die Elemisäure aus Manila-Elemiharz. IX. Mitteilung. Über die Dihydro-Elemolsäure.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat in ihrer Gesamtsitzung vom 1. Juni 1937 den FRITZ-PREGL-Preis für Mikrochemie in der Höhe von 1000 Schilling an Oberst i. R. MAX HAITINGER für seine Arbeiten über Fluoreszenzmikroskopie verliehen. (Bekanntlich hat Oberst MAX HAITINGER durch Vorbehandlung pflanzlicher und tierischer Präparate mit sogenannten Fluorochromen höchst auffallende Differenzierungen bei fluoreszenzmikroskopischer Betrachtung ermöglicht, die neue wertvolle Einblicke in die feinere Struktur der Pflanzen und Tiere gewähren; vgl. diese Zeitschrift, Bd. 86, 1937, S. 305/306.)

Gesellschaft für Pflanzenzüchtung „Z“

Die unter dem Präsidium von Hofrat Prof. Dr. ERICH TSCHERMAK-SEYSENEGG (Hochschule für Bodenkultur in Wien) stehende Gesellschaft für Pflanzenzüchtung hielt in der Zeit vom 18. bis 22. Juni 1937 ihre diesjährige Generalversammlung ab, die mit der Feier des 25jährigen Bestandes verbunden war. Am 19. Juni wurden folgende Vorträge gehalten: Prof. Dr. ERICH TSCHERMAK-SEYSENEGG, Überblick über die 25jährige Tätigkeit der Gesellschaft; Prof. Dr. FRANZ FRIMMEL (Brünn und Eisgrub, ČSR.), Über die Vererbung morphologischer Formcharaktere; Dozent Dr.-Ing. LADISLAUS KOPETZ (Wien), Tageslänge und Pflanzenwachstum in ihren Wechselbeziehungen zur Züchtung; Prof. Dr. KARL HÖFLER (Wien), Die Rolle von Zellkern und Protoplasma bei der Vererbung. Am 20., 21. und 22. Juni wurden verschiedene Besichtigungen in Niederösterreich und im Burgenlande vorgenommen.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Neuere Exsikkatenwerke

ANDRES H., *Herbarium plantarum criticarum florae Rhenanae, editio nova*. Liefg. XIX—XXIV (Nr. 901—1200). Bonn a. Rh. (Fritz-Schroeder-Ufer 6), 1934—1937. — Die Lieferungen XIX, XXI, XXIII und XXIV enthalten Moose, die Lieferungen XX und XXII enthalten Farn- und Blütenpflanzen.

CRETZOIU P., *Lichenes Romaniae exsiccati*. Decas I. Bukarest, 1936. — Decades II—IV. Bukarest, 1937.

HERING M., *Minen-Herbarium*, Liefg. 19 und 20 (Nr. 361—400), Januar 1936; Liefg. 21 (Nr. 401—420), Januar 1937. — Zu beziehen durch Prof. Dr. MARTIN HERING, Berlin N 4, Invalidenstraße 43. Mit Lieferung 25 wird die Sammlung abgeschlossen.

LEPIK E., *Fungi Estonici exsiccati*. Fasc. III (Nr. 101—150): *Uredinaceae*. Tartu, 1936. — Die Faszikel I und II dieser Sammlung sind in den Jahren 1931 bzw. 1934 erschienen.

LUNDELL SETH et NANNFELDT J. A., *Fungi exsiccati Suecici, praesertim Upsalienses*. Fasc. VII—VIII (Nr. 301—400). Uppsala, 1936.

PODPÉRA J., *Flora exsiccata reipublicae Bohemicae Slovenicae*, edita ab Instituto Botanico Universitatis Brno Moraviae (Č. S. R.). Centuria XII. 1937.

SAVICS V. P., *Lichenotheca Rossica, regionibus confinibus completa*. Edidit Institutum Botanicum Acad. Sci. URSS. (olim Hortus Botanicus Principalis URSS.). Decas IV. 1935.

SCHIFFNER V., *Hepaticae europaeae exsiccatae*, Ser. XXI (Nr. 1001 bis 1050). Wien, Dezember 1936 (ausgegeben Anfang 1937).

SYDOW H., *Mycotheca germanica*, Fasc. LVII—LX (Nr. 2801—3000). Berlin, Oktober 1936.

Forschungsinstitut Gastein

Am 28. Juni 1936 wurde in Bad Gastein (Salzburg) das über Anregung von Dr. EMERICH GRANICHSTÄDTEN von der „Gesellschaft der Freunde Gasteins“ gegründete „Forschungsinstitut Gastein“ feierlich eröffnet. Aufgabe dieses Institutes ist in erster Linie die wissenschaftliche Erforschung der in Gastein gegebenen natürlichen Heilmittel, d. h. des radioaktiven Thermalwassers und ihrer Wirkungen. Diese Erforschung soll in chemischer, physikalischer, balneologisch-therapeutischer und biologischer Hinsicht erfolgen. Dem wissenschaftlichen Kuratorium, dessen Vorsitz der Wiener Physiologe Univ.-Prof. Dr. ARNOLD DURIG führt, gehören hervorragende Fachleute der verschiedenen einschlägigen Wissensgebiete an, darunter von Botanikern Hofrat Univ.-Prof. Dr. HANS MOLISCH (Wien) und Univ.-Prof. Dr. JOSEF SCHILLER (Wien). Auf botanischem und mikrobiologischem Gebiete wurde bereits eine größere Anzahl von Untersuchungen von sieben verschiedenen Mitarbeitern in Angriff genommen. Abgeschlossen und gedruckt ist bisher die Arbeit von Dr. F. BUKATSCH über „Einfluß des Thermalwassers von Bad Gastein auf die CO_2 -Assimilation verschiedener Wasserpflanzen (Anz. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 74, 1937, S. 18—20). — Das Institutgebäude ist ein geschmaackvoller Bau in prächtiger Lage. Die Erhaltung und der Betrieb des Institutes wird teils aus öffentlichen, teils aus privaten, von der obgenannten Gesellschaft zustandegebrachten Mitteln bestritten.

Personalnachrichten

Prof. Dr. WOLFGANG HIMMELBAUR (Wien) erhielt das Ritterkreuz I. Klasse des Österreichischen Verdienstordens.

Dr. HELMUT GAMS, Privatdozent für systematische Botanik an der Universität Innsbruck, erhielt den Titel eines außerordentlichen Professors.

Dr. ALFRED ZELLER, Assistent am Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien, hat sich an der Universität Wien für chemische Physiologie der Pflanzen habilitiert.

Dr.-Ing. LADISLAUS KOPETZ, Kommissär der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Sameprüfung in Wien, hat sich an der Hochschule für Bodenkultur in Wien für allgemeinen Pflanzenbau, speziell Gemüsebau, habilitiert.

Ing. ALFRED BUCHINGER, Kommissär der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien, hat sich an der Hochschule für Bodenkultur in Wien für Pflanzenzüchtung habilitiert.

Dr. KARL REDINGER, früher Volontär an der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien, ist mit 1. Juni 1937 an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie in Berlin-Dahlem (Boltzmannstraße 3) übergesiedelt.

Geheimrat Prof. Dr. OTTO APPEL, emerit. Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, feierte am 19. Mai 1937 seinen 70. Geburtstag.

Prof. Dr. ERNST KÜSTER, Direktor des Botanischen Gartens und Institutes der Universität Gießen, wurde von der Akademie der Wissenschaften in Wien zum korrespondierenden Mitglied im Auslande gewählt.

Dozent Dr. FRANZ FIRBAS (Universität Göttingen) wurde zum nicht-beamten außerordentlichen Professor ernannt.

Dozent Dr. E. LOWIG (Bonn) wurde mit der Vertretung der Professur für Pflanzenbau und Pflanzenzucht an der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim und mit der Leitung der Landes-Saatzuchtanstalt daselbst betraut.

Dozent Dr. RICHARD BEATUS (Tübingen) wurde beauftragt, an der Universität Tübingen die allgemeine Bakteriologie und Mykologie in Vorlesungen und Übungen zu vertreten.

Dozent Dr. PAUL FILZER (Tübingen) erhielt einen Lehrauftrag für botanische Heimtforschung, Pflanzensoziologie und Pflanzenökologie an der Universität Tübingen.

Dozent Dr. MAXIMILIAN STEINER, Assistent am Botanischen Institut der Technischen Hochschule Stuttgart, wurde für die Zeit vom 1. Juli 1937 bis Ende des Wintersemesters 1937/38 mit der Vertretung des für eine Forschungsreise nach Afrika beurlaubten Prof. Dr. HEINRICH WALTER beauftragt.

Prof. Dr. HERMANN NILSSON-EHLE, Direktor des zur Universität Lund gehörigen Institutes für Erblichkeitsforschung in Svalöf und Direktor der Versuchsstation der Gesellschaft schwedischer Pflanzenzüchter ebenda, wurde von der Akademie der Wissenschaften in Wien zum korrespondierenden Mitglied im Auslande gewählt.

Dr. ERIK HULTÉN und Dr. SVANTE SUNESON wurden zu Dozenten der Botanik an der Universität Lund ernannt.

Gestorben: Prof. Dr. GEORGE KARSTEN, emerit. Direktor des Botanischen Gartens und Institutes der Universität Halle a. d. Saale, am 7. Mai 1937 im 74. Lebensjahr; Prof. Dr. WOLFGANG HIMMELBAUR, außerordentlicher Professor für systematische Botanik an der Universität Wien, Vorstand der Abteilung für Arzneipflanzenbau und Drogenuntersuchung an der Landwirtschaftlich-chemischen Bundes-Versuchsanstalt in Wien, am 29. September 1937 im 52. Lebensjahr.

Inhalt des LXXXVI. Bandes

I. Originalarbeiten

	Seite
BODMANN, HELENE (Wien), Zur Morphologie der Blütenstände von <i>Euphorbia</i> . (Mit 24 Textabbildungen)	241—279
BUXBAUM, FRANZ (Fürstenfeld, Steiermark), Ein Bastard <i>Primula auricula</i> L. \times <i>P. Clusiana</i> TAUSCH. (Mit 3 Textabbildungen)	293—296
GAUBA, ERWIN (Keredj, Iran), Eine neue Rubiaceen-Gattung aus der ägyptischen Flora. (Mit 2 Textabbildungen)	61—65
GEITLER, LOTHAR (Wien), Über die Karotinfärbung der Laubblätter von <i>Adoza</i> und über andere „Karotinpflanzen“. (Mit 1 Textabbildung)	297—301
GRABHERR, WALTER (Innsbruck), Zur Flora des Voldertales bei Hall in Tirol	287—292
HANDEL-MAZZETTI, HEINRICH (Wien), Kleine Beiträge zur Kenntnis der Flora von China. VI.	302—303
JANDA, CHARLOTTE (Wien), Die extranuptialen Nektarien der Malvaceen. (Mit 19 Textabbildungen)	81—130
KIELHAUSER, GUSTAV E. (Graz), Pollenanalytische Mooruntersuchungen am Weißensee und am Farchtnersee in Kärnten. (Mit 2 Textabbildungen)	280—286
KÖHLER-WIEDER, R. (Wien), Ein Beitrag zur Kenntnis der Kernteilung der Peridinieen. (Mit 6 Textabbildungen)	198—221
LEINFELLNER, WALTER (Wien), Beiträge zur Kenntnis der Cactaceen-Areolen. (Mit 17 Textabbildungen)	1—60
LOHWAG, KURT (Wien), TRATTINICKS Pilz-Wachsmodelle. (Mit 3 Textabbildungen)	131—145
NITSCHE, HELENE (Wien), Der Einfluß der Wurzelabkühlung auf Wasseraufnahme und Transpiration der Pflanzen	161—197
PLAVŠIĆ, SVETISLAV (Sarajevo), Neue Befunde über die Verbreitung von <i>Picea Omorica</i> . (Mit 1 Textabbildung)	146—152
WERNECK-WILLINGRAIN, HEINRICH LUDWIG (Linz a. D., Oberösterreich), Getreidefunde von Wels in Oberösterreich aus der Zeit zwischen 200 und 400 v. Chr. Geb. (Mit 1 Textabbildung)	222—226

II. Besprechungen

Boissiera. Mémoires du Conservatoire de botanique et de l'Institut de botanique systématique de l'Université de Genève.	66
Dezimal-Klassifikation. Deutsche Gesamtausgabe	227
Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl., Bd. 17b	228
Dissertations-Verzeichnis der philosophischen Fakultät der Universität in Wien	67

	Seite
Festschrift zum 80. Geburtstag von Hofrat Prof. Dr. HANS MOLISCH	68
Flora Orientalis, vol. I (Neudruck)	67
Handbuch der Pflanzenanatomie	
II. Abt., Bd. VI, 1. Teilband, B (Schizophyceen)	155
Dergleichen, II. Abt., Bd. X/1 (Gymnospermen-Samen)	314
Handbuch der Pflanzenkrankheiten, VI. Bd.	227
Hercynia. Abhandlungen der Botanischen Vereinigung Mitteldeutschlands	307
Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz,	
2. Aufl., Bd. IX, Abt. 1, Teil 2 (<i>Lichenes</i>)	231
Desgleichen, Bd. IX, Abt. 2, Teil 1 (<i>Lichenes</i>)	236
Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Liefg. 51/52	77
Desgleichen, Liefg. 53/54	238
Mitteilungen der Österr. Mykologischen Gesellschaft	72
Naturkundliches Taschenbuch für Alpenwanderer	311
Ochryna Przyrody, Rocznik 16	312
Report of the Institute of scientific research Manchoukuo	75
The Journal of the Society for the bibliography of natural history (unter STEARN)	315
Tisia. Arbeiten der wissenschaftl. S. Tisza-Gesellschaft in Debrecen	237
Was find' ich in den Alpen? Tabellen zum Bestimmen usw.	316

Verfasser der besprochenen Arbeiten:

ANDRES H. 71	DLUHOSCH H. 304	HAGEN K. 311
APPEL O. 227	DUNZINGER G. 156	HAITINGER M. 305
ASZÓD L. 237		HANDEL-MAZZETTI H.
	ECKARDT TH. 305, 308	70, 306, 306
BACKER C. A. 66	EGGLER J. 71	HARMS H. 228, 229
BARTHA L. 237	EHRLICH H. 68	HEGI G. 155
BECK G. 68	ENGLER A. 228	HEILIG F. 155
BECKER A. 308	EULER H. v. 68	HELLSTRÖM H. 68
BERGDOLT E. 155		HERING M. 71
BERGER FR. 237, 238	FEDDE FR. 228, 229	HERMANN F. 308
BERGER-LANDEFELDT U. 153	FENZL H. 73	HEYDEMANN FR. 309
BOISSIER E. 67	FIEDLER O. 308	HIRMER M. 75, 159, 304,
BOLLE FR. 288	FIDENECK I. 75	305
BRAUN H. 255, 304	FISCHER H. 68	HOCHREUTINER B. P.
BRAUN-BLANQUET J. 67	FISCHER R. 68	G. 66, 67
BRESADOLA G. 307	FREY-WYSSLING A. 68	HOFFMANN K. 228
BRIQUET J. 66	FRIES E. M. 69	HÖFLER K. 68
BROBBEL L. M. 68	GAMS H. 69	HUECK 156
BUCHLI M. 154	GEBAUER FR. 67	IVERSEN J. 230
BUXBAUM FR. 238	GEITLER L. 155	IWANOFF N. N. 68
CHOLNOKI L. v. 238	GOETZ W. 316	
DENIGÈS G. 68	GRADMANN R. 229	KAHLER F. 75
DEWEY M. 227	GRÜNSTEIDL E. 68	KARSTEN G. 157
DIELS L. 229	GÜNTHER H. F. K. 313	KEISSLER K. 231, 306, 307
	GYÖRFFY I. 68	KIRCHHEIMER F. 158
	HABERLANDT G. 77	KIRCHNER O. v. 77
		KIRSCH W. 159

KISSE R. 68
 KLAPP E. 232
 KOFLER L. 68
 KONDO Y. 68
 KOSCH A. 316
 KRETSCHMER L. 311
 KRIECHBAUM W. 311
 KÜKENTHAL G. 71
 LÄMMERMAYR L. 71
 LEHMANN E. 315
 LINSBAUER K. 155, 314
 LITSCHAUER V. 307
 LOEW E. 77
 LOHWAG H. 73, 306, 307
 LOHWAG K. 68
 MACHURA L. 311
 MARKGRAF FR. 232
 MARZELL H. 155, 308, 309
 MÁTHÉ I. 237
 MEHLISCH K. 309
 MEUSEL H. 307
 MEVIUS W. 72
 MIEHE H. 72
 MÖHRING K. 309
 MOLISCH H. 310
 MOOR M. 310
 MORITZ O. 73
 MORSTATT H. 227
 MÜLLER F. A. 68
 MURBECK SV. 74
 NANNFELDT J. A. 71
 NAKI R. 73
 NEBEL B. R. 312
 NIJESSEN J. 235
 NIEUWENBURG C. J.
 VAN 68
 ONNO M. 159
 PALITZ R. 237
 PASCHER A. 155, 314
 PAX F. 228
 PEHR FR. 74
 PETER-STIBAL E. 71
 PETRAK F. 71
 PFENNINGER E. 156
 POP E. 235
 PRÁT S. 68
 PROPACH-GIESELER CH.
 75
 PUSCHNIG R. 75
 RABENHORST L. 231,
 236
 RAUNKIAER C. 159
 REDINGER K. 236
 REINIG W. F. 313
 RICHTER O. 68
 RIEHM E. 227
 RINGLEB FR. 313
 ROSENTHALER L. 68
 RÜBEL E. 67
 RUDLOFF C. F. 312
 RUTTNER FR. 68
 SABALITSCHKA TH. 68
 SAINT-YVES A. 71
 SAMUELSSON G. 71
 SCHARFETTER R. 76
 SCHEIBENPFLUG H. 76
 SCHMID E. 314
 SCHMUCKER TH. 314
 SCHNARF K. 314
 SCHOCH-BODMER H. 238
 SCHRÖTER C. 77, 238
 SCHULTZ O. E. 315
 SCHULZ O. E. 228, 229
 SCHWEIZER G. 237
 SINGER R. 307
 SKUJA H. 306
 SMITH H. 71
 SOÓ R. v. 237
 SORAUER P. 227
 SPILGER L. 308
 ŠRODOŇ A. 312
 STEARN W. T. 315
 STEHLI G. 316
 STEINER M. 68
 STOBIECKY T. 68
 STOCKMAYER S. 306
 SUESSENGUTH K. 155,
 159
 SULMA T. 312
 SZAFAŘER WL. 312
 THIEM H. 227
 TISCH F. 311
 TISCHER J. 68
 TISCHLER G. 155, 314
 TROLL W. 305, 307, 308,
 316
 UPHOF J. C. TH. 229
 URBACH E. 237
 VOUC V. 68
 WALAS J. 312
 WANGERIN W. 77, 238
 WATZL B. 71
 WEBER F. 68
 WEBER H. 316
 WEBER U. 157
 WEHRHAHN H. R. 316, 317
 WEIN K. 307
 WEINHAUSEN K. 309
 WEISS K. 311
 WERNER O. 68
 WETTSTEIN F. v. 159
 WETTSTEIN R. 159
 WIMMER E. 71
 WISSMANN W. 308, 309
 ZECHMEISTER L. 238
 ZIEGENSPECK H. 77
 ZIMMERMANN J. 155
 ZÓLYOMI B. 237

III. Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.

Seite

Akademie der Wissenschaften in Wien	78, 160, 239, 318
Botanikertagung in Darmstadt.....	240
Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft	79
I. Deutscher Heilpflanzenkongreß	78
Gesellschaft für Pflanzenzüchtung „Z“	318

	Seite
II. Internationaler Kongreß für Mikrobiologie	78
VIII. Internationaler Limnologenkongreß	239
Prix A. P. de CANDOLLE	239

IV. Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Flora exsiccata reipublicae Bohemicae-Slovenicae	79
Forschungsinstitut Gastein	319
Neuere Exsikkatenwerke	79, 319

Herausgeber der Exsikkatenwerke:

ANDRES H. 319	LEPIK E. 319	RÄSÄNEN V. 79
CRETZOIU P. 319	LUNDELL S. 79, 319	SAVICS V. P. 319
HERING M. 319	NADVORNIK J. 79	SCHIFFNER V. 319
HILITZER A. 79	NANNFELDT J. A. 79, 319	SMARODS J. 79
KAVINA K. 79	PODPĚRA J. 79, 319	SYDOW H. 319

V. Personennachrichten

ABROMEIT J. 160	HÖFLER K. 80	REDINGER K. 320
AICHINGER E. 240	HULTÉN E. 320	REINMUTH E. 80
APPEL O. 320	KARSTEN G. 320	RUDOLPH K. 240
BEATUS R. 320	KISSEK J. 80	SANDT W. 160
BERTHOLD G. 160	KNAPP E. 160	SCHANDERL H. 160
BLEIER H. 240	KNOLL J. 160	SCHINDLER O. 80
BUCHINGER A. 320	KOPETZ L. 320	SCHOENICHEN W. 80
CORTESI F. 160	KROEMER K. 80	STEINER M. 320
CZAJA A. TH. 80	KUBART B. 80	SUNESON Sv. 320
ENGEL H. 240	KÜSTER E. 320	TAMM E. 80
FILZER P. 320	LINGELSHÉIM A. v. 240	TSCHERMAK L. 80
FIRBAS FR. 320	LOWIG E. 320	TSCHERMAK-SEYSEN-EGG E. 160
FORTI A. 240	MAYR E. 240	ULLRICH H. 240
GAMS H. 320	MEYER L. 80	WALTER H. 320
GEITLER L. 160	MOLISCH H. 79, 80, 240	WERNER O. 240
GRAFE V. 80	NIEMAYER L. 240	WETZEL K. 160
HESMER H. 240	NILSSON-EHLE H. 320	WIDDER F. J. 80
HIMMELBAUR W. 320, 320	ORTH H. 160	ZELLER A. 320

Symbolae Sinicae

Botanische Ergebnisse der Expedition der Akademie der Wissenschaften
in Wien nach Südwest-China 1914/1918

Unter Mitarbeit von Viktor F. Brotherus, Heinrich Handel-Mazzetti,
Theodor Herzog, Karl Keissler, Heinrich Lohwag, William E. Nicholson,
Heinrich Skuja, Frans Verdoorn, Alexander Zahlbrückner und
anderen Fachmännern.

Herausgegeben von

Heinrich Handel-Mazzetti

In sieben Teilen. Mit 30 Tafeln

Vor kurzem erschien:

II. Teil:

Fungi

Von

Karl Keissler, Wien und **Heinrich Lohwag**, Wien

Mit 3 Abbildungen im Text. 83 Seiten. RM 18.60

Mit Nachträgen und Berichtigungen
zu den Teilen III, IV, V und VI

Damit liegt dieses Werk abgeschlossen vor.

Es erschien früher:

I. Teil: **Algae**. Von H. Skuja. Mit 12 Abbildungen im Text und 3 Tafeln.
114 Seiten. 1937. RM 25.80

III. Teil: **Lichenes**. Übersicht über sämtliche bisher aus China bekannten Flechten.
Von Alexander Zahlbrückner. Mit 1 Tafel und 1 Abbildung im Text.
256 Seiten. 1930. RM 48.—

IV. Teil: **Musei**. Von Victor F. Brotherus. Mit 5 Tafeln. 147 Seiten. 1929. RM 28.80

V. Teil: **Hepaticae**. Von William E. Nicholson, Theodor Herzog und
Frans Verdoorn. Mit 21 Abbildungen im Text. 60 Seiten. 1930. RM 12.80

VI. Teil: **Pteridophyta**. Von Heinrich Handel-Mazzetti. Mit 2 Tafeln.
53 Seiten. 1929. RM 10.—

VII. Teil: **Anthophyta**. Von Heinrich Handel-Mazzetti. In fünf Lieferungen.
Mit 43 Textabbildungen und 19 Tafeln. 1450 Seiten. RM 309.30

*Das Werk wird nur vollständig abgegeben. Die Abnahme eines Teiles verpflichtet zur Abnahme
des ganzen Werkes.*

Siehe auch die Besprechung dieses Werkes auf S. 306 dieses Heftes

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN WIEN

Fortschritte der Botanik

Unter Zusammenarbeit mit mehreren Fachgenossen
herausgegeben von

Fritz von Wettstein

1. Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem

Vor kurzem erschien:

VI. Band: Bericht über das Jahr 1936

Mit 42 Abbildungen. IV, 353 Seiten. 1937. RM 28.80

Inhaltsverzeichnis:

A. Morphologie: Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Zelle. Von Privatdozent Dr. Lothar Geitler, Wien. Morphologie, einschließlich Anatomie. Von Professor Dr. Wilhelm Troll, Halle a. d. S. Entwicklungsgeschichte und Fortpflanzung. Folgt in Band VII. — **B. Systemlehre und Stammesgeschichte:** Systematik. Von Professor Dr. Johannes Mattfeld, Berlin-Dahlem. Paläobotanik. Von Professor Dr. Max Hirmer, München. Systematische und genetische Pflanzengeographie. Folgt in Band VII. — **C. Physiologie des Stoffwechsels:** Physikalisch-chemische Grundlagen der biologischen Vorgänge. Von Privatdozent Dr. Erwin Bünning, Königsberg i. Pr. Zellphysiologie und Protoplasmistik. Von Privatdozent Dr. Siegfried Strugger, Jena. Wasserumsatz und Stoffbewegungen. Von Professor Dr. Bruno Huber, Tharandt i. Sa. Mineralstoffwechsel. Von Dr. habil. Karl Pirschie, Berlin-Dahlem. Stoffwechsel organischer Verbindungen. Von Professor Dr. Kurt Mothes, Königsberg i. Pr. Mikrobiologie des Bodens. Von Professor Dr. August Rippel, Göttingen. Ökologische Pflanzengeographie. Von Professor Dr. Heinrich Walter, Stuttgart. — **D. Physiologie der Organbildung:** Wachstum und Bewegung. Von Professor Dr. Hermann von Guttenberg, Rostock i. M. Vererbung. Von Professor Dr. Friedrich Oehlkers, Freiburg i. Br. Entwicklungsphysiologie. Von Dr. habil. Ludwig-Arnold Schlösser, Potsdam. — **E. Anhang:** Ökologie. Von Professor Dr. Th. Schmucker, Göttingen. — **Sachverzeichnis.**

Jeder Abschnitt enthält ein Literaturverzeichnis.

Früher erschienen:

Erster Band:	Bericht über das Jahr 1931. Mit 16 Abbildungen. VI, 263 Seiten. 1932.	RM 18.80
Zweiter Band:	Bericht über das Jahr 1932. Mit 37 Abbildungen. IV, 302 Seiten. 1933.	RM 24.—
Dritter Band:	Bericht über das Jahr 1933. Mit 53 Abbildungen. IV, 257 Seiten. 1934.	RM 22.—
Vierter Band:	Bericht über das Jahr 1934. Mit 50 Abbildungen. IV, 325 Seiten. 1935.	RM 28.—
Fünfter Band:	Bericht über das Jahr 1935. Mit 39 Abbildungen. IV, 346 Seiten. 1936.	RM 28.80

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Printed in Austria